Тим Харфорд

50

ИЗОБРЕТЕНИЙ, КОТОРЫЕ СОЗДАЛИ СОВРЕМЕННУЮ ЭКОНОМИКУ

От плуга и бумаги
до паспорта
и штрихкода

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

В книге Тима Харфорда на примере пятидесяти изобретений освещаются некоторые захватывающие подробности функционирования мировой экономики и рассказывается о том, как новые идеи меняют баланс экономических сил и наш образ жизни.

- Тим Харфорд
  - Эту книгу хорошо дополняют:
  - Информация от издательства
  - 1. Плуг
  - Введение
  - I. Победители и побежденные
    - * * *
    - 2. Граммофон
    - 3. Колючая проволока
    - 4. Отзывы о продавце
    - 5. Поиск Google
    - 6. Паспорта
    - 7. Роботы
    - 8. Социальное государство
  - II. Изобретения и образ жизни
    - * * *
    - 9. Детское питание
    - 10. Готовые ужины
    - 11. Противозачаточные таблетки
    - 12. Компьютерные игры
    - 13. Исследования рынка
    - 14. Кондиционеры
    - 15. Универмаги
  - III. Новые системы
    - * * *
    - 16. Электрогенератор
    - 17. Грузовой контейнер
    - 18. Штрихкод
    - 19. Холодильная цепочка
    - 20. Бирки и торговля долговыми обязательствами
    - 21. Книжный шкаф «Билли»
    - 22. Лифт
  - IV. Идеи об идеях
    - * * *

        - 23. Клинопись
        - 24. Криптография с открытым ключом
        - 25. Двойная запись в бухгалтерии
        - 26. Общества с ограниченной ответственностью
        - 27. Управленческое консультирование
        - 28. Интеллектуальная собственность
        - 29. Компилятор
    - V. Откуда берутся изобретения?
        - * * *
        - 30. iPhone
        - 31. Дизельный двигатель
        - 32. Часы
        - 33. Процесс Габера — Боша
        - 34. Радар
        - 35. Батареи
        - 36. Пластмасса
    - VI. Видимая рука
        - * * *
        - 37. Банки
        - 38. Бритвы и лезвия
        - 39. Налоговый рай
        - 40. Этилированный бензин
        - 41. Антибиотики в животноводстве
        - 42. M-Pesa
        - 43. Регистрация собственности
    - VII. Изобретение колеса
        - * * *
        - 44. Бумага
        - 45. Индексные фонды
        - 46. S-образный изгиб
        - 47. Бумажные деньги
        - 48. Бетон
        - 49. Страхование
    - Заключение. Глядя вперед
    - Эпилог: 50. Лампочка
    - Благодарности
    - МИФ Кругозор
    - Над книгой работали
- notes
    - 1
    - 2
    - 3
    - 4
    - 5

- ○ 6
- ○ 7
- ○ 8
- ○ 9
- ○ 10
- ○ 11
- ○ 12
- ○ 13
- ○ 14
- ○ 15
- ○ 16
- ○ 17
- ○ 18
- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46
- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49

- ○ 50
- ○ 51
- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54
- ○ 55
- ○ 56
- ○ 57
- ○ 58
- ○ 59
- ○ 60
- ○ 61
- ○ 62
- ○ 63
- ○ 64
- ○ 65
- ○ 66
- ○ 67
- ○ 68
- ○ 69
- ○ 70
- ○ 71
- ○ 72
- ○ 73
- ○ 74
- ○ 75
- ○ 76
- ○ 77
- ○ 78
- ○ 79
- ○ 80
- ○ 81
- ○ 82
- ○ 83
- ○ 84
- ○ 85
- ○ 86
- ○ 87
- ○ 88
- ○ 89
- ○ 90
- ○ 91
- ○ 92
- ○ 93

- ○ 94
- ○ 95
- ○ 96
- ○ 97
- ○ 98
- ○ 99
- ○ 100
- ○ 101
- ○ 102
- ○ 103
- ○ 104
- ○ 105
- ○ 106
- ○ 107
- ○ 108
- ○ 109
- ○ 110
- ○ 111
- ○ 112
- ○ 113
- ○ 114
- ○ 115
- ○ 116
- ○ 117
- ○ 118
- ○ 119
- ○ 120
- ○ 121
- ○ 122
- ○ 123
- ○ 124
- ○ 125
- ○ 126
- ○ 127
- ○ 128
- ○ 129
- ○ 130
- ○ 131
- ○ 132
- ○ 133
- ○ 134
- ○ 135
- ○ 136
- ○ 137

- ○ 138
- ○ 139
- ○ 140
- ○ 141
- ○ 142
- ○ 143
- ○ 144
- ○ 145
- ○ 146
- ○ 147
- ○ 148
- ○ 149
- ○ 150
- ○ 151
- ○ 152
- ○ 153
- ○ 154
- ○ 155
- ○ 156
- ○ 157
- ○ 158
- ○ 159
- ○ 160
- ○ 161
- ○ 162
- ○ 163
- ○ 164
- ○ 165
- ○ 166
- ○ 167
- ○ 168
- ○ 169
- ○ 170
- ○ 171
- ○ 172
- ○ 173
- ○ 174
- ○ 175
- ○ 176
- ○ 177
- ○ 178
- ○ 179
- ○ 180
- ○ 181

- ○ 182
- ○ 183
- ○ 184
- ○ 185
- ○ 186
- ○ 187
- ○ 188
- ○ 189
- ○ 190
- ○ 191
- ○ 192
- ○ 193
- ○ 194
- ○ 195
- ○ 196
- ○ 197
- ○ 198
- ○ 199
- ○ 200
- ○ 201
- ○ 202
- ○ 203
- ○ 204
- ○ 205
- ○ 206
- ○ 207
- ○ 208
- ○ 209
- ○ 210
- ○ 211
- ○ 212
- ○ 213
- ○ 214
- ○ 215
- ○ 216
- ○ 217
- ○ 218
- ○ 219
- ○ 220
- ○ 221
- ○ 222
- ○ 223
- ○ 224
- ○ 225

- ○ 226
- ○ 227
- ○ 228
- ○ 229
- ○ 230
- ○ 231
- ○ 232
- ○ 233
- ○ 234
- ○ 235
- ○ 236
- ○ 237
- ○ 238
- ○ 239
- ○ 240
- ○ 241
- ○ 242
- ○ 243
- ○ 244
- ○ 245
- ○ 246
- ○ 247
- ○ 248
- ○ 249
- ○ 250
- ○ 251
- ○ 252
- ○ 253
- ○ 254
- ○ 255
- ○ 256
- ○ 257
- ○ 258
- ○ 259
- ○ 260
- ○ 261
- ○ 262
- ○ 263
- ○ 264
- ○ 265
- ○ 266
- ○ 267
- ○ 268
- ○ 269

- ○ 270
- ○ 271
- ○ 272
- ○ 273
- ○ 274
- ○ 275
- ○ 276
- ○ 277
- ○ 278
- ○ 279
- ○ 280
- ○ 281
- ○ 282
- ○ 283
- ○ 284
- ○ 285
- ○ 286
- ○ 287
- ○ 288
- ○ 289
- ○ 290
- ○ 291
- ○ 292
- ○ 293
- ○ 294
- ○ 295
- ○ 296
- ○ 297
- ○ 298
- ○ 299
- ○ 300
- ○ 301
- ○ 302
- ○ 303
- ○ 304
- ○ 305
- ○ 306
- ○ 307
- ○ 308
- ○ 309
- ○ 310
- ○ 311
- ○ 312
- ○ 313

- ○ 314
- ○ 315
- ○ 316
- ○ 317
- ○ 318
- ○ 319
- ○ 320
- ○ 321
- ○ 322
- ○ 323
- ○ 324
- ○ 325
- ○ 326
- ○ 327
- ○ 328
- ○ 329
- ○ 330
- ○ 331
- ○ 332
- ○ 333
- ○ 334
- ○ 335
- ○ 336
- ○ 337
- ○ 338
- ○ 339
- ○ 340
- ○ 341
- ○ 342
- ○ 343
- ○ 344
- ○ 345
- ○ 346
- ○ 347
- ○ 348
- ○ 349
- ○ 350
- ○ 351
- ○ 352
- ○ 353
- ○ 354
- ○ 355
- ○ 356
- ○ 357

- ○ 358
- ○ 359
- ○ 360
- ○ 361
- ○ 362
- ○ 363
- ○ 364
- ○ 365
- ○ 366
- ○ 367
- ○ 368
- ○ 369
- ○ 370
- ○ 371
- ○ 372
- ○ 373
- ○ 374
- ○ 375
- ○ 376
- ○ 377
- ○ 378
- ○ 379
- ○ 380
- ○ 381
- ○ 382
- ○ 383
- ○ 384
- ○ 385
- ○ 386
- ○ 387
- ○ 388
- ○ 389
- ○ 390
- ○ 391
- ○ 392
- ○ 393
- ○ 394
- ○ 395
- ○ 396
- ○ 397
- ○ 398
- ○ 399
- ○ 400
- ○ 401

- ○ 402
- ○ 403
- ○ 404
- ○ 405
- ○ 406
- ○ 407
- ○ 408
- ○ 409
- ○ 410
- ○ 411
- ○ 412
- ○ 413
- ○ 414
- ○ 415
- ○ 416
- ○ 417
- ○ 418
- ○ 419
- ○ 420
- ○ 421
- ○ 422
- ○ 423
- ○ 424
- ○ 425
- ○ 426
- ○ 427
- ○ 428
- ○ 429
- ○ 430
- ○ 431
- ○ 432
- ○ 433
- ○ 434
- ○ 435
- ○ 436
- ○ 437
- ○ 438
- ○ 439
- ○ 440
- ○ 441
- ○ 442
- ○ 443
- ○ 444
- ○ 445

- ○ 446
- ○ 447
- ○ 448
- ○ 449
- ○ 450
- ○ 451
- ○ 452
- ○ 453
- ○ 454
- ○ 455
- ○ 456
- ○ 457
- ○ 458
- ○ 459
- ○ 460
- ○ 461
- ○ 462
- ○ 463
- ○ 464
- ○ 465
- ○ 466
- ○ 467
- ○ 468
- ○ 469
- ○ 470
- ○ 471
- ○ 472
- ○ 473
- ○ 474
- ○ 475
- ○ 476
- ○ 477
- ○ 478
- ○ 479
- ○ 480
- ○ 481
- ○ 482
- ○ 483
- ○ 484
- ○ 485
- ○ 486
- ○ 487
- ○ 488
- ○ 489

- ○ 490
- ○ 491
- ○ 492
- ○ 493
- ○ 494
- ○ 495
- ○ 496
- ○ 497
- ○ 498
- ○ 499
- ○ 500
- ○ 501
- ○ 502
- ○ 503
- ○ 504
- ○ 505
- ○ 506
- ○ 507
- ○ 508
- ○ 509
- ○ 510
- ○ 511
- ○ 512
- ○ 513
- ○ 514
- ○ 515
- ○ 516
- ○ 517
- ○ 518
- ○ 519
- ○ 520
- ○ 521
- ○ 522
- ○ 523
- ○ 524
- ○ 525
- ○ 526
- ○ 527
- ○ 528
- ○ 529
- ○ 530
- ○ 531
- ○ 532
- ○ 533

- ○ 534
- ○ 535
- ○ 536
- ○ 537
- ○ 538
- ○ 539
- ○ 540
- ○ 541
- ○ 542
- ○ 543
- ○ 544
- ○ 545
- ○ 546
- ○ 547
- ○ 548
- ○ 549
- ○ 550
- ○ 551
- ○ 552
- ○ 553
- ○ 554
- ○ 555
- ○ 556
- ○ 557
- ○ 558
- ○ 559
- ○ 560
- ○ 561
- ○ 562
- ○ 563
- ○ 564
- ○ 565
- ○ 566
- ○ 567
- ○ 568
- ○ 569
- ○ 570
- ○ 571
- ○ 572
- ○ 573
- ○ 574
- ○ 575
- ○ 576
- ○ 577

- ○ 578
- ○ 579
- ○ 580
- ○ 581
- ○ 582
- ○ 583
- ○ 584
- ○ 585
- ○ 586
- ○ 587
- ○ 588
- ○ 589
- ○ 590
- ○ 591
- ○ 592
- ○ 593
- ○ 594
- ○ 595
- ○ 596
- ○ 597
- ○ 598
- ○ 599
- ○ 600
- ○ 601
- ○ 602
- ○ 603
- ○ 604
- ○ 605
- ○ 606
- ○ 607
- ○ 608
- ○ 609
- ○ 610
- ○ 611
- ○ 612
- ○ 613
- ○ 614
- ○ 615
- ○ 616
- ○ 617
- ○ 618
- ○ 619
- ○ 620
- ○ 621

- ○ 622
- ○ 623
- ○ 624
- ○ 625
- ○ 626
- ○ 627
- ○ 628
- ○ 629
- ○ 630
- ○ 631
- ○ 632
- ○ 633
- ○ 634
- ○ 635
- ○ 636
- ○ 637
- ○ 638
- ○ 639
- ○ 640
- ○ 641
- ○ 642
- ○ 643
- ○ 644
- ○ 645
- ○ 646
- ○ 647
- ○ 648
- ○ 649
- ○ 650
- ○ 651
- ○ 652
- ○ 653
- ○ 654
- ○ 655
- ○ 656
- ○ 657
- ○ 658
- ○ 659
- ○ 660
- ○ 661
- ○ 662
- ○ 663
- ○ 664
- ○ 665

- ○ 666
- ○ 667
- ○ 668
- ○ 669
- ○ 670
- ○ 671
- ○ 672
- ○ 673
- ○ 674
- ○ 675
- ○ 676
- ○ 677
- ○ 678
- ○ 679
- ○ 680
- ○ 681

Тим Харфорд
50 изобретений, которые создали современную экономику. От плуга и бумаги до паспорта и штрихкода

Посвящается Эндрю Райту

Эту книгу хорошо дополняют:

Хаос
Тим Харфорд

Экономист под прикрытием
Тим Харфорд

Как устроена экономика
Ха-Джун Чанг

Простые вопросы
Владимир Антонец

Экономикс
Майкл Гудвин, Дэвид Бах и Джоэл Бакан

Информация от издательства

Издано с разрешения Tim Harford c/o Felicity Bryan Associates Ltd. и Andrew Nurnberg Associates International Ltd c/o Andrew Nurnberg Literary

На русском языке публикуется впервые

Возрастная маркировка в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ: 16+

Харфорд, Тим

50 изобретений, которые создали современную экономику. От плуга и бумаги до паспорта и штрихкода / Тим Харфорд; пер. с англ. В. Горохова. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019.

ISBN 978-5-00117-966-5

Любое изобретение — не просто свидетельство человеческой сообразительности, это объяснение того, как устроен наш мир, какие невидимые системы вроде глобальных цепей поставок, вездесущей информации, денег окружают нас. В книге Тима Харфорда на примере пятидесяти изобретений, таких как бумага, штрихкоды, интеллектуальная собственность, письменность и других, освещаются захватывающие подробности функционирования мировой экономики и рассказывается о том, как новые идеи меняют баланс экономических сил и наш образ жизни.

Книга для тех, кто интересуется историей и экономикой и хочет понимать, как устроен наш мир.

Все права защищены.

Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

© Tim Harford, 2017

By arrangement with the BBC

As first heard on the BBC World Service

© Перевод на русский язык, издание на русском языке, оформление. ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2019

1. Плуг

Вообразите, что произошла катастрофа. Наступил конец цивилизации. Нашего сложного, запутанного современного мира больше нет. Неважно, что именно случилось — может быть, свиной грипп, может, ядерная война, нашествие роботов-убийц или зомби-апокалипсис. А теперь представьте, что вам посчастливилось оказаться среди немногих выживших. У вас нет телефона — да и кому звонить? Нет интернета. Нет электричества. Горючего тоже нет[1].

Сорок лет назад историк науки Джеймс Бёрк использовал такой сценарий в документальном телесериале Connections («Взаимосвязи») и задал простой вопрос: с чего начать, если вы вдруг оказались среди обломков современного мира и у вас нет доступа к живительной силе передовых технологий? Как не дать угаснуть своей жизни и тлеющим угелькам цивилизации?

Ответ — взять в руки плуг. Простую, но революционную вещь[2]. Ведь именно плуг дал толчок развитию цивилизации и экономики и благодаря этому и современной жизни со всеми ее радостями и горестями: изобилием качественной пищи, быстрым поиском в интернете, благом чистой питьевой воды, интересными компьютерными играми и одновременно загрязнением воды и атмосферы, аферами и мошенничеством, а также нудной тяжелой работой или, наоборот, безработицей.

Двенадцать тысяч лет назад человечество почти целиком состояло из кочевников, которые охотились и собирали дары природы, переходя с места на место в поисках свободной ниши. В то время планета оправлялась после глобального похолодания, климат становился жарче и суше. Люди, жившие на холмах и плоскогорьях, стали замечать, что жизнь вокруг них увядает. Животные в поисках воды мигрировали к долинам рек, и люди потянулись следом[3]. Этот сдвиг произошел почти повсюду[4] — но в разные периоды: в Западной Евразии одиннадцать с лишним тысяч лет назад, в Индии и Китае примерно десять тысяч лет назад, в Мезоамерике и Андах более восьми тысяч лет назад.

В плодородных, но не слишком просторных речных долинах кочевать в поисках пищи было не так выгодно, поэтому, чтобы прокормиться, люди начали ухаживать за растениями там, где жили: если немного разрыхлить почву, питательные вещества выйдут на поверхность, а влага проникнет глубже, подальше от немилосердных солнечных лучей. Сначала землю возделывали острыми палочками, но вскоре придумали рало — неглубокий плуг, который тащила за собой пара волов. Работал он на

удивление хорошо. Так и возникло сельское хозяйство — не отчаянная альтернатива вымирающему кочевому образу жизни, а источник подлинного благополучия. В развитых сельскохозяйственных обществах (две тысячи лет назад в Римской империи или 900 лет назад в Китае при династии Сун) производительность труда крестьян была в пять-шесть раз больше, чем у их предков-собирателей[5].

Только вдумайтесь: пятая часть населения могла теперь вырастить столько еды, что хватило бы на всех. Что же делали остальные? Они получили возможность специализироваться в чем-то другом: пекли хлеб, обжигали кирпич, валили лес, добывали руду, выплавляли металлы, строили дома и прокладывали дороги. Другими словами, возводили города и создавали цивилизацию[6].

Но вот парадокс: когда растет изобилие, становится сильнее конкуренция. Когда человек едва сводит концы с концами, более могущественным людям взять с него нечего, особенно если им хочется наведаться еще раз, за следующим урожаем. И чем больше человек производит, тем в большей мере оказывается во власти сильного. Сельскохозяйственное изобилие порождает правителей и подданных, слуг и хозяев — неслыханное в обществах охотников и собирателей имущественное неравенство. Благодаря сельскому хозяйству появились короли и солдаты, чиновники и священники, и порой они мудро организовывали чужой труд, а порой праздно жили за счет других. Неравенство в ранних сельскохозяйственных обществах поразительно. Римская империя, например, приблизилась в этом отношении к «биологической границе»: если бы богачи присвоили еще чуть больше ресурсов, большинство населения просто вымерло бы от голода[7].

Однако плуг не только создал фундамент цивилизации со всеми ее благами и неравенством. Разные типы плуга породили разные типы цивилизации.

Простое древнее рало, которым пользовались на Ближнем Востоке, верой и правдой служило человеку тысячи лет и продвинулось на запад, в Средиземноморье. Для возделывания сухой каменистой почвы оно подходило идеально. Но вот появился отвальный плуг. Сначала, более двух тысячелетий назад, его придумали в Китае, значительно позже — в Европе. Отвальный плуг отрезает и переворачивает длинный толстый пласт почвы[8]. В сухом климате это нецелесообразно и расточительно: теряется драгоценная влага. Но в плодородных сырых глиноземах Северной Европы отвальный плуг был полезнее, так как улучшал дренаж и уничтожал сорняки с

длинными корнями, из помехи превращая их в удобрение.

Отвальный плуг произвел революцию, дав возможность использовать естественное богатство Северной Европы — плодородные почвы. Люди там веками страдали от неблагоприятных условий для сельского хозяйства, а теперь оказалось, что лучшие, самые производительные земли лежат именно на севере, а не на юге. Отвальный плуг обеспечил материальное развитие, благодаря которому примерно тысячу лет назад возникли и расцвели города Северной Европы. Социальная структура в них была иной, не такой, как в Средиземноморье. Рало тащат всего два вола, и оно лучше всего подходит для перекрестной вспашки простых квадратных полей. Сельское хозяйство, таким образом, было частным делом: крестьянин мог выжить один со своим плугом, скотом и землей. Однако в отвальный плуг на влажных глиноземах приходилось впрягать восемь волов, а еще лучше лошадей. Откуда одиночке взять подобное богатство? Такой плуг эффективнее всего работал на длинных узких участках, часто расположенных в одном-двух шагах от такого же длинного надела соседа. В результате сельское хозяйство становилось общинным занятием: людям приходилось делиться инвентарем, тягловым скотом, разрешать споры. Они начали собираться и жить в деревнях. Отвальный плуг способствовал развитию системы феодальных поместий в Северной Европе[9].

Преобразил плуг и семейную жизнь. Он был тяжелым, поэтому вспашка считалась мужской работой. Пшеницу и рис готовили дольше, чем орехи или ягоды, поэтому женщины стали проводить больше времени дома. Исследование найденных в Сирии скелетов девятитысячелетней давности показало, что у женщин на коленях и стопах развивался артрит — очевидно, из-за того, что им приходилось, стоя на коленях, обмолачивать и перемалывать зерно[10]. А так как после отказа от собирательства женщинам больше не нужно было носить на себе младенцев, они стали чаще беременеть[11].

Переход к сельскому хозяйству, связанный с появлением плуга, возможно, повлиял даже на статус полов. Земля — это имущество, которое можно передать по наследству, поэтому мужчины стали все больше беспокоиться о том, их ли это кровные дети. Пока ты пашешь в поле, жена сидит дома. Вдруг она там не только перемалывает зерно? Поэтому есть теория — не подтвержденная, но любопытная, — что именно плуг подстегнул мужчин контролировать женскую сексуальную жизнь. Если это так, то угасает этот эффект медленно[12].

Словом, плуг не просто увеличил урожайность злаков, а

изменил буквально все. Поэтому кое-кто даже задается вопросом, стоило ли вообще его изобретать. Дело не в эффективности, ведь работает он изумительно. Но помимо того, что плуг заложил основы цивилизации, он создал предпосылки для появления женоненавистничества и тирании. Кроме того, археологические находки указывают, что у первых земледельцев здоровье было гораздо хуже, чем у их ближайших предшественников охотников и собирателей. Нашим предкам, питавшимся рисом и зерновыми, не хватало витаминов, железа, белка. Когда общества десять тысяч лет назад перешли от собирательства к сельскому хозяйству, средний рост мужчин и женщин уменьшился примерно на пятнадцать сантиметров, и есть множество свидетельств, что они страдали от болезней и паразитов, а их дети недоедали. Джаред Даймонд, автор книги Guns, Germs and Steel[13], называет переход к сельскому хозяйству «худшей ошибкой в истории человечества».

Почему же в таком случае сельское хозяйство распространилось так быстро, спросите вы. Как уже говорилось, излишки пищи позволяли содержать много людей и тем самым создавать общества со специалистами: строителями, священниками, ремесленниками, а также профессиональными воинами. Армии, пусть и низкорослые, вытеснили оставшиеся племена охотников и собирателей на самые плохие земли. Но даже там уцелевшие сегодня кочевники питаются относительно здоровой пищей: едят самые разные орехи, ягоды и мясо животных. Одного бушмена из пустыни Калахари спросили, почему его племя не подражает соседям и не пользуется плугом. «А зачем, раз в мире столько орехов монгонго?» — спросил в свою очередь он[14].

Итак, вы один из немногих, кто пережил конец цивилизации. Станете ли вы изобретать плуг, чтобы начать все заново, или будете довольствоваться орехами монгонго?

Введение

Даже если бушмены из Калахари не хотят браться за плуг, цивилизация предлагает им другие возможности заработать: стараниями компании Shea Terra Organics[15] масло холодного отжима из орехов монгонго можно купить на сайте evitamins.com. В данный момент сто миллилитров стоят в розницу 25,38 фунта. Говорят, это масло очень полезно для волос.

Это масло — один из приблизительно десяти миллиардов товаров и услуг, которые можно приобрести в крупнейших экономических центрах[16]. Глобальная экономика, которая все это поставляет, невероятно сложна: она соединяет почти все 7,5 миллиарда человек, населяющих нашу планету. Сотням миллионов она дарит ошеломляющую роскошь, а другие сотни миллионов выбрасывает за борт. Глобальная экономика оказывает колоссальное давление на окружающую среду и, как напомнил нам финансовый крах 2008 года, имеет неприятное свойство периодически впадать в кризисы. В этом никто не виноват: человек вообще в состоянии понять лишь малую долю того, что происходит. Как же разобраться в этой запутанной системе, от которой зависит наша жизнь?

Эта книга — еще один из десяти миллиардов товаров — представляет собой попытку ответить на этот вопрос. Присмотритесь к ней внимательнее. (Если вы слушаете аудиокнигу или читаете текст на планшете, придется вам хорошенько подумать и вспомнить, какие ощущения дарит настоящая книга.) Проведите пальцами по бумаге — разве это не чудесный материал? Он гибкий, благодаря чему книгу можно переплести. Страницы легко переворачиваются, поэтому сложные петли не нужны. Бумага прочная, поэтому из нее можно сделать тонкие листы. Что немаловажно, она достаточно дешева и из нее необязательно делать нечто долговечное: бумагу используют как обертку, печатают на ней газеты, которые через несколько часов устареют, ею вытирают — ну, все, что захочется.

Бумага — удивительный материал, даже несмотря на то что ее обычно просто выбрасывают. Скорее даже, бумага — изумительный материал отчасти *благодаря* тому, что ее можно выбросить. Но эта книга замечательна не только тем, что сделана из бумаги. Если взглянуть на заднюю обложку, там найдется штрихкод, а может, и несколько. Эта технология позволяет записывать цифры так, чтобы компьютеру было легко их прочитать; код на задней стороне обложки книги отличает ее от всех остальных опубликованных изданий. Другие штрихкоды

отличают кока-колу от промышленного отбеливателя, зонт от внешнего жесткого диска. Благодаря штрихкодам теперь не только легче пробить товар на кассе, их появление преобразило мировую экономику, изменив местоположение производства и продажи товаров. Тем не менее на них часто просто не обращают внимания.

В начале книги есть абзац с текстом об авторских правах. В нем говорится, что экземпляр книги принадлежит вам, но *слова* в ней принадлежат *мне*. Что это значит? Это следствие концепции, называемой интеллектуальной собственностью, — метаизобретения, изобретения *об* изобретениях. Интеллектуальная собственность сильно повлияла на расстановку сил, а точнее, на то, кто в современном мире зарабатывает деньги.

Можно отметить еще более фундаментальное изобретение — саму письменность. Возможность записывать идеи, воспоминания, истории лежит в основе цивилизации. Сейчас мы начинаем осознавать, что письмо было изобретено в экономических целях, чтобы координировать все более сложную систему хозяйства.

Любое из этих изобретений — это не просто свидетельство человеческой сообразительности. Они рассказывают нам о невидимых системах, окружающих нас: о глобальных цепях снабжения, вездесущей информации, деньгах и идеях и — да, даже о канализации, в которой с глаз долой по трубам уносится туалетная бумага.

Эта книга освещает некоторые захватывающие подробности функционирования мировой экономики на примере пятидесяти конкретных изобретений, включая бумагу, штрихкоды, интеллектуальную собственность и письменность. В каждом случае мы рассмотрим само изобретение, а потом постараемся в более широком контексте увидеть неожиданные связи. Это поможет нам найти ответ на некоторые неожиданные вопросы.

• Какая связь существует между Элтоном Джоном и безбумажным делопроизводством?

• Какое американское открытие было сорок лет запрещено в Японии и как это сказалось на карьерах японских женщин?

• Почему полицейские считали, что в 1803 году могли дважды казнить лондонского убийцу, и как это связано с портативной электроникой?

• Как модернизация денежной системы уничтожила Вестминстерский дворец?

• Какой продукт, появившийся в 1976 году, стал коммерческим провалом, притом что нобелевский лауреат

экономист Пол Самуэльсон ставил его в один ряд с вином, алфавитом и колесом?

• Что общего у председателя Федеральной резервной системы Джанет Йеллен и великого монгольского хана Хубилая?

Одни изобретения, например плуг, до смешного просты. Другие, такие как часы, сегодня стали поразительно сложными. Некоторые, например цемент, прочны и материальны, а некоторые, например общества с ограниченной ответственностью, представляют собой абстракцию, к которой нельзя прикоснуться. Какие-то, скажем iPhone, принесли огромную прибыль, а какие-то, например дизельный двигатель, поначалу оказались коммерческой катастрофой. Тем не менее все они могут поведать свою историю и что-то рассказать нам о том, как устроен мир, а это помогает разглядеть чудеса в самых обыденных, заурядных на первый взгляд вещах. Одни истории сообщают о мощных обезличенных экономических силах, другие — о блестящем уме или человеческой трагедии.

В этой книге не была предпринята попытка выделить пятьдесят самых значительных для экономики изобретений или просто перечислить важнейшие открытия всех времен и народов. Некоторые вещи, которые однозначно окажутся в любом подобном списке, в книгу не вошли: в ней нет печатного станка, прядильной машины «Дженни», парового двигателя, самолета, компьютера.

Чем это объяснить? Да тем, что надо рассказать и другие истории — скажем, о том, как попытка разработать «луч смерти» привела к созданию радара — прибора, обеспечивающего безопасность авиаперелетов. Или об изобретении, пришедшем в Германию незадолго до появления печатного станка Гутенберга, без которого печать была бы технически осуществима, но абсолютно нецелесообразна экономически. Вы угадали: это бумага.

Я не хочу бросать на компьютер тень — я хочу пролить свет. А для этого придется вспомнить ряд изобретений, благодаря которым компьютеры стали замечательными многоцелевыми инструментами, такими, каковы они сегодня, например: компилятор Грейс Хоппер, значительно упростивший взаимодействие между человеком и машиной; криптографию с открытым ключом, обеспечивающую безопасность электронной коммерции; поисковые алгоритмы Google, сделавшие Всемирную сеть постижимой.

Изучая эти истории, я понял, что некоторые темы всплывают снова и снова. Это можно продемонстрировать на примере плуга:

новые идеи нередко меняют баланс экономических сил, порождая победителей и побежденных; изменения в экономике способны неожиданным образом влиять на образ жизни, например на отношения между мужчиной и женщиной; изобретения открывают дорогу следующим изобретениям, подобно тому как плуг привел к созданию письменности, прав собственности, химических удобрений и многого другого. Поэтому истории перемежаются с отступлениями на эти общие темы, а в конце книги мы вместе извлечем уроки и зададимся вопросом: как сегодня следует подходить к инновациям? Как лучше поощрять новые идеи? Как увидеть возможные последствия их внедрения? Каким образом, предвидя это, максимизировать хорошее и побороть плохое?

Можно упрощенно рассматривать изобретения как решение неких проблем. Изобретения лечат онкологические заболевания. Изобретения помогают быстрее добираться до места отдыха. В конце концов, изобретения — это весело. Изобретения помогают заработать. И конечно, они завоевывают популярность, потому что решают проблемы, которые кому-то очень хочется решить. Плуг, например, стали использовать везде, потому что с его помощью можно было выращивать больше меньшими усилиями.

Однако нельзя угодить в ловушку того, чтобы считать изобретения просто решениями, и не более. Это далеко не просто решения. Изобретения непредсказуемым образом формируют нашу жизнь и, решая чьи-то проблемы, часто создают проблемы кому-нибудь другому.

Пятьдесят изобретений, описанных в этой книге, сформировали нашу экономику не потому, что позволили производить продукты дешевле и в большем количестве. Просто каждое из них затрагивало сложную сеть экономических связей: иногда запутывало, иногда разрывало старые переплетения, а порой создавало совершенно новые узоры.

I. Победители и побежденные

* * *

Упрямцев, категорически отказывающихся оценить преимущества новых технологий, называют луддитами. Экономисты, всегда готовые использовать жаргонное словцо, даже рассуждают об «ошибке луддита» — сомнительном убеждении, что технологический прогресс порождает массовую безработицу. Луддиты — это английские ткачи и текстильные рабочие, которые двести лет назад ломали механические ткацкие станки.

«В то время многие полагали, что новая технология приведет к безработице. Они заблуждались, — пишет по этому поводу Уолтер Айзексон, автор биографий Альберта Эйнштейна, Бенджамина Франклина и Стива Джобса. — Индустриальная революция сделала Англию богаче и увеличила общее количество работающих, в том числе в производстве тканей и одежды»[17].

Все это так, но отмахиваться от луддитов как от отставших от жизни дураков — неправильно. Луддиты разбивали ткацкие станки не из ложного страха, что машины сделают Англию беднее, они делали это потому, что вполне обоснованно опасались, что машины сделают беднее *их самих*. Эти квалифицированные рабочие понимали, что станки обесценят их умения. Они прекрасно осознавали последствия внедрения новой технологии, у них была причина бояться[18].

Такая ситуация не редкость. Новые технологии почти всегда приводят к появлению новых победителей и новых побежденных. Даже усовершенствованная мышеловка — плохая новость для производителей традиционных мышеловок, да и мыши вряд ли ей обрадуются.

Правила игры тоже не всегда меняются однозначно. Луддиты беспокоились не о том, что их заменят машины, их волновало то, что на смену им придут менее квалифицированные и более дешевые рабочие, которым машины придадут силы[19]. Иначе говоря, при появлении новых технологий всегда стоит задумываться о том, кто выиграет от их внедрения, а кто проиграет. Ответ часто бывает неожиданным.

2. Граммофон

Кто самый высокооплачиваемый певец в мире? Если верить журналу Forbes, в 2015 году это был Элтон Джон. По некоторым сообщениям, он заработал 100 миллионов долларов. Правда, прибыль группы U2 вдвое больше, но в ней четверо участников, а Элтон Джон один[20].

Двести пятнадцать лет назад на этот вопрос ответили бы так: самый высокооплачиваемый солист в мире — миссис Биллингтон. Некоторые считают Элизабет Биллингтон величайшим английским сопрано. Сэр Джошуа Рейнольдс, первый президент Королевской академии художеств, нарисовал певицу с нотами в руках, со свободно развевающимися прядями волос, как будто она слушает пение ангелов. Йозеф Гайдн заметил на это, что художник несправедлив: это ангелы должны слушать пение миссис Биллингтон[21].

Элизабет Биллингтон была своего рода сенсацией и за пределами сцены. Ее поддельная биография разошлась меньше чем за день: в ней оказались «копии» интимной переписки со знаменитыми любовниками — говорят, среди них числился сам принц Уэльский, будущий король Георг IV. Слава проявлялась и более достойно. Когда во время гастролей по Италии певица оправилась после шестинедельной болезни, Венецианская опера была освещена три дня[22].

Слава Элизабет Биллингтон, скандальная или нет, была столь велика, что за ее выступления шла настоящая война ставок. Менеджеры ведущих в то время лондонских оперных театров, Ковент-Гардена и Друри-Лейн, пытались заполучить ее так отчаянно, что в результате она пела попеременно и там, и там и в сезон 1801 года заработала как минимум 10 тысяч фунтов стерлингов. То была внушительная сумма даже по меркам певицы, и об этом в то время много говорили. Однако с современной точки зрения это жалкие 687 тысяч фунтов, или примерно миллион долларов, и всего один процент состояния Элтона Джона.

Как объяснить эту разницу? Почему Элтон Джон стоит в сто раз больше Элизабет Биллингтон?

Почти через шестьдесят лет после смерти Элизабет Биллингтон великий экономист Альфред Маршалл проанализировал влияние проводного телеграфа, который тогда как раз соединил Америку, Великобританию, Индию и даже Австралию. Благодаря современным коммуникациям, писал он, «люди, занимавшие руководящие позиции, получили возможность

применить свой созидательный или спекулятивный гений более масштабно, на более широкой территории, чем было возможно раньше»[23]. Ведущие промышленники мира быстро богатели. Разрыв между ними и менее удачливыми предпринимателями рос.

Маршалл полагал, что лучшие и умнейшие могут заработать аналогичным образом не во всех профессиях. В поисках примера он остановился на исполнительском искусстве. «Число людей, чьего слуха может достичь человеческий голос, — заметил он, — очень ограничено», следовательно, ограничены и потенциальные заработки певцов.

В канун Рождества 1877 года, через два года после того как Альфред Маршалл написал эти слова, Томас Эдисон подал заявку на патент фонографа. Это был первый прибор, записывающий и воспроизводящий звуки голоса.

Поначалу, вероятно, никто не понимал, что делать с новой технологией. Французский публицист Эдуар-Леон Скотт де Мартенвиль уже разработал фоноавтограф — прибор для визуальной записи человеческого голоса вроде сейсмографа, который записывает землетрясение. Но месье Мартенвилю не пришло в голову, что можно попробовать превратить такую запись обратно в звук[24].

Довольно скоро стала очевидной область применения фонографии — продажа записей выступлений лучших в мире певцов. Сначала этот процесс немного напоминал печать на машинке под копирку: одно исполнение одновременно записывали на три-четыре фонографа. В 1890 году существовал большой спрос на негритянского певца Джорджа Джонсона. Рассказывают, что для удовлетворения такого спроса он день за днем пел одну и ту же песню, пока не сел голос, — пятьдесят исполнений в день позволяли сделать всего двести записей[25]. Когда Эмиль Берлинер предложил записывать звук на пластинку, а не на цилиндр Эдисона, открылся путь к массовому производству. Потом появились радио и кинематограф, и исполнители, например Чарли Чаплин, стали выходить на глобальный рынок с той же легкостью, что и промышленники, о которых писал Альфред Маршалл[26].

Чарли Чаплиным и Элтонам Джонам новые технологии приносили больше славы и денег, но для рядовых певцов это была катастрофа. Во времена Элизабет Биллингтон многие исполнители средней руки зарабатывали себе на жизнь в мюзик-холлах; в конце концов, не может же миссис Биллингтон выступать везде. Но зачем платить посредственности, если дома можно послушать лучших в мире исполнителей?

После появления фонографа Эдисона в сфере исполнительского искусства сложилась тенденция: победитель забирает все. Заработки лучших исполнителей выросли с уровня миссис Биллингтон до уровня Элтона Джона. В то же время другие, немногим уступавшие им, вместо того чтобы жить комфортно, стали едва сводить концы с концами: маленькая разница в качестве теперь означала огромную пропасть в финансовом отношении. В 1981 году экономист Шервин Розен назвал этот феномен «экономикой суперзвезд». Только представьте, говорил он, какое состояние могла бы сколотить миссис Биллингтон, если бы в 1801 году были фонографы![27]

Технологические инновации и в других отраслях сформировали экономику суперзвезд. Для футболистов, например, спутниковое телевидение стало тем же самым, чем был граммофон для музыкантов и телеграф для промышленников в XIX веке. Несколько десятилетий назад на игру лучшего в мире футболиста каждую неделю мог посмотреть максимум стадион болельщиков. Теперь за каждым движением наблюдают сотни миллионов зрителей на всех континентах. Дело отчасти в том, что футбол в принципе можно передавать в эфир, но не менее важно и то, что телевизионных каналов много. Когда хорошие футбольные лиги стали большей редкостью, чем вещательные компании, между желающими показывать футбол разгорелась яростная война ставок.

По мере расширения рынка вещания росла и пропасть между лучшими и просто очень хорошими игроками. Не так давно, в 1980-х годах, футболисты английского высшего эшелона зарабатывали в два раза больше, чем футболисты третьего, играющие, скажем, в пятидесятом по рейтингу клубе в стране. Теперь средний доход в Премьер-лиге в двадцать пять раз превышает заработки игроков, которые находятся по рангу на два дивизиона ниже[28].

Технологические сдвиги бывают очень болезненными, так как способны изменять распределение доходов резко и внезапно, и люди, которых коснулись перемены, при прежних своих навыках вдруг начинают получать значительно меньше денег. К тому же непонятно, как на это реагировать: если неравенство порождено изменениями в налоговом законодательстве, корпоративным сговором или особыми государственными преференциями, по крайней мере, ясно, кто враг. Но едва ли можно просто ради защиты доходов газетных репортеров запретить Google и Facebook.

В течение всего XX века инновации — кассеты, CD и DVD-диски — поддерживали созданную граммофоном экономическую

модель. Но вот к концу столетия появились формат MP3 и быстрый интернет. И вдруг оказалось, что незачем выкладывать двадцать баксов за пластиковый диск, чтобы послушать любимую музыку: ее стали скачивать в интернете, причем бесплатно. В 2002 году Дэвид Боуи[29] предупредил коллег-музыкантов, что их будущее может сильно измениться: «Музыка уподобилась воде из крана или электричеству, — сказал он. — Имеет смысл готовиться к многочисленным гастролям, потому что это будет единственная уникальная ситуация»[30].

Похоже, Боуи оказался прав: теперь исполнители не выступления устраивают ради продажи альбомов, а продают альбомы, чтобы обеспечить спрос на билеты. И все же эпоха миссис Биллингтон не вернулась: благодаря усилителям, стадионному року, мировым турне и спонсорским договорам самые популярные музыканты по-прежнему получают доходы от массовой аудитории. Неравенство не исчезло: один процент лучших по-прежнему зарабатывает на концертах в пять с лишним раз больше, чем остальные 95 процентов, вместе взятые[31]. И хотя граммофон вышел из моды, технологические изменения все так же порождают победителей и побежденных.

3. Колючая проволока

В конце 1876 года, как свидетельствует история, молодой человек по имени Джон Гейтс соорудил на военной базе в центре Сан-Антонио в Техасе огороженный проволокой загон. Там он собрал самых мощных и необузданных быков-лонгхорнов во всем штате. Во всяком случае, он сам их так описывал; некоторые утверждают, что это были безобидные коровы, а кое-кто сомневается в правдивости этой истории. Так что не берите в голову[32].

Гейтс, получивший впоследствии прозвище Поспорь-на-миллион, начал принимать у зрителей ставки: смогут ли эти могучие своенравные быки прорваться через хрупкую на вид проволоку? Они не смогли.

Даже когда подручный Гейтса, мексиканский ковбой, стал подгонять стадо, выкрикивая испанские ругательства и размахивая горящими головнями, проволока устояла. Но Гейтса не слишком беспокоило пари. Им велась более серьезная игра: он продавал ограду нового образца, и заказы не заставили себя долго ждать.

В рекламе новинку расхваливали как «величайшее открытие нашей эпохи», запатентованное Джозефом Глидденом из Де-Калба в штате Иллинойс. Джон Гейтс описывал ее более поэтично: «Она легче воздуха, крепче виски, дешевле пыли»[33]. Мы же называем ее просто колючей проволокой.

Утверждение, что колючая проволока — величайшее изобретение той эпохи, было бы явным преувеличением даже в том случае, если бы рекламщики не знали, что Александр Белл только что получил патент на телефон. Однако, несмотря на то что современный человек полагает, что мир изменил телефон, колючая проволока тоже привела к колоссальным изменениям на американском Западе, причем намного быстрее.

Проект колючей проволоки авторства Джозефа Глиддена не был первым, но оказался лучшим. Она остается с нами по сей день: точно такую же можно увидеть вокруг ферм и сегодня. Шипы загнуты вокруг гладкой проволоки и зафиксированы другой проволокой, обернутой вокруг первой[34]. У фермеров она шла нарасхват.

Американские фермеры неслучайно стремились заполучить новый продукт. Несколько лет назад, в 1862 году, президент Авраам Линкольн подписал Гомстед-акт. По этому закону любой добропорядочный гражданин, в том числе женщина и освобожденный раб, мог предъявить права на участок земли

размером до 160 акров на западных территориях Соединенных Штатов Америки. Для этого следовало построить там дом и проработать на земле пять лет. Идея должна была помочь освоить территорию и поддержать стремление множества американских граждан стать свободными, достойными и трудолюбивыми землевладельцами — крепким фундаментом будущего нации[35].

Казалось бы, все просто, но прерии в то время представляли собой обширные неизведанные просторы, поросшие высокой жесткой травой, и подходили скорее для жизни кочевников, чем поселенцев. Эти земли издавна принадлежали индейцам; после того как европейцы прибыли в Америку и начали продвигаться на запад, на бескрайних равнинах стали свободно пасти скот ковбои.

Изгороди требовались поселенцам не в последнюю очередь для того, чтобы все эти стада не вытаптывали посевов. К сожалению, в прериях мало дерева — уж точно недостаточно, чтобы милю за милей огораживать «американскую пустыню»[36]. Фермеры попытались выращивать живые изгороди из колючего кустарника, но они росли медленно и были недостаточно гибкими. Заграждения из обычной проволоки тоже не помогали: животные их просто рвали. Нехватка оград ощущалась очень остро.

В 1870 году Министерство сельского хозяйства США провело исследование и пришло к выводу, что, пока не появится какая-нибудь новая технология, заселить американский Запад будет невозможно[37]. А на самом Западе в то время кипела техническая мысль: вариантов новых оград предлагалось больше, чем во всем остальном мире[38]. В результате этого мозгового штурма и родилась идея колючей проволоки.

Колючая проволока сделала то, чего не смог добиться Гомстед-акт. До ее появления прерия была бескрайним пространством, больше похожим на океан, чем на пахотные земли. Частное землевладение там встречалось редко, так как оно было просто нецелесообразно.

Новое изобретение решило одну из важнейших проблем поселенцев, поэтому распространилось быстро. А еще оно вызвало жестокие противоречия. Почему так случилось, понять несложно: селившиеся по новому закону фермеры начали размечать собственность, ту самую землю, которая некогда была домом для различных индейских племен. И через двадцать пять лет после подписания Гомстед-акта был принят закон Доза, который насильно наделял индейцев земельными участками, а все остальное отдавал белым фермерам. Оливье Разак, автор книги о колючей проволоке, пишет, что закон не только освободил сельскохозяйственные земли для поселенцев, но

и «помог разрушить основу индейского общества». Неудивительно, что индейцы называли колючую проволоку «дьявольской веревкой».

Ковбои тоже жили по закону неогороженных пастбищ и свободного выпаса на равнинах и ненавидели проволоку не меньше индейцев. Из-за нее коровы получали опасные раны и инфекции. С наступлением метелей скот шел на юг, и животные натыкались на проволоку и гибли тысячами. Другие ковбои взяли на вооружение колючую проволоку и начали огораживать ею частные ранчо. И хотя с помощью колючей проволоки люди размечали законные границы, многие заграждения ставились незаконно: нередко предпринимались попытки присвоить общую землю для частных нужд.

Когда по западу протянулись ограды, разгорелся конфликт — «война за перерезание оград»[39]. Банды людей в масках с грозными названиями вроде «Синих дьяволов» и «Дротиков» резали проволоку и оставляли записки, грозя смертью, если владелец осмелится ее восстановить. Случались перестрелки, произошло даже несколько убийств. В конце концов в дело вмешались власти. Войны прекратились, колючая проволока осталась. Кто-то победил, кто-то потерпел поражение. «Меня тошнит от мысли, что там, где когда-то скакали мустанги и созревали для продажи четырехлетние бычки, теперь растет лук с картошкой»[40], — жаловался в 1883 году один бывший перегонщик скота. Ковбои были вне себя от ярости, но индейцы пострадали намного сильнее.

Ожесточенная борьба на американских границах перекликалась со старым философским спором. Английский философ XVII века Джон Локк, сильно повлиявший на мировоззрение отцов-основателей Соединенных Штатов Америки, в свое время ломал голову над этой проблемой: как легальным образом завладеть землей? В давние времена никто ничем не владел, земля являлась даром природы и Бога. Однако в мире самого Локка много земель оказалось в частной собственности: хозяином был либо король, либо простой йомен. Каким образом дар природы перешел в чьи-то руки? Может быть, какой-то парень с бандой громил просто забрал себе все, до чего смог дотянуться? Если это так, то вся цивилизация построена на грабеже. Для Локка и его богатых покровителей такой вывод был не самым приятным. Поэтому философ провозгласил, что каждый человек — хозяин своего труда, а если соединить этот труд с землей, которую дает природа, например, распахав почву, то получается, что несомненная собственность соединяется с чем-то ничейным. Работая на земле, говорил Локк, человек становится ее хозяином.

Это были не просто теоретические умозаключения. Локк активно включился в дебаты по поводу колонизации европейцами Америки. Политолог Барбара Арнейл, специалист по трудам Локка, пишет, что для него вопрос «Как первые люди создали частную собственность?» тождествен вопросу «Чье право на земли в Америке сейчас получено по справедливости?»[41]. В целях аргументации ему следовало допустить, что земли там много и она никому не принадлежит, поскольку туземные племена не «улучшили» землю и не получили тем самым на нее прав.

Не все европейские философы с этим согласились. Жан-Жак Руссо, французский мыслитель XVIII века, протестовал против пороков огораживания. В своем «Рассуждении о происхождении неравенства между людьми» он сетовал на то, что «первый, кто, огородив участок земли, придумал заявить: «Это мое!» — и нашел людей достаточно простодушных, чтобы они ему поверили, стал подлинным основателем гражданского общества». Это заявление Руссо не комплимент. Однако, так или иначе, современные экономики действительно построены на частной собственности — юридическом факте, что у большинства вещей есть владелец, как правило, человек или корпорация. Кроме того, в их основе лежит идея, что частная собственность хороша в принципе, потому что дает людям стимул инвестировать и улучшать то, что им принадлежит, будь то участок земли на американском Среднем Западе, или квартира в Калькутте, или даже интеллектуальная собственность, например права на использование образа Микки-Мауса. Это веский аргумент, и его безжалостно применяли те, кто хотел доказать, что у индейцев нет прав на собственную территорию, раз они ее активно не развивали.

Тем не менее юридические факты — это абстракция. Чтобы получить преимущества от владения, собственность нужно контролировать[42]. Поэтому колючая проволока по-прежнему широко используется для огораживания земли во всем мире, а во многих других сферах экономики продолжают вестись сражения за закрепление теоретического владения на практике.

У музыкантов есть копирайт на свои произведения, но, как любезно объяснил нам Дэвид Боуи, это слабая защита от файлообменников. Пока еще никто не изобрел виртуальную колючую проволоку, которая огородит песни так же эффективно, как проволока огораживает участки земли, но попытки не прекращаются. В цифровой экономике «война за перерезание оград» ведется сегодня не менее страстно, чем на Диком Западе: борцы за цифровые права защищают Disney, Netflix и Google, а хакеры и пираты проделывают в цифровых заграждениях ходы[43]. Когда в любой экономической системе речь заходит о защите

собственности, ставки взлетают до небес.

Не стоит удивляться, что бароны колючей проволоки — Гейтс Поспорь-на-миллион, Джозеф Глидден и другие — разбогатели. В тот год, когда Глидден получил свой патент, был произведен 51 километр колючей проволоки. Шесть лет спустя, в 1880 году, завод в Де-Калбе выпустил 423 тысячи километров проволоки, а этого достаточно, чтобы десять раз обернуть ею земной шар[44].

4. Отзывы о продавце

Водитель в Шанхае заходит на онлайн-форум в поисках человека, который якобы хочет куда-нибудь поехать. Найдя мнимого попутчика, он прикидывается, что отвозит его в аэропорт, хотя на самом деле они даже не встречаются. Затем он снова выходит в интернет и отправляет человеку оговоренные деньги, примерно один доллар 60 центов.

Более того, водитель может пойти на шаг дальше, подделав не только поездку, но и пассажира. В интернет-магазине Taobao он покупает взломанный смартфон и создает множество поддельных аккаунтов, а потом от имени одного из них сам с собой договаривается о поездке[45].

Почему он все это делает? Потому, что готов пойти на риск, и потому, что кто-то согласен платить за то, чтобы он подвозил людей на своей машине. Инвесторы — в Китае и не только в этой стране — тратят на оплату совместных поездок миллиарды долларов. Естественно, они пытаются искоренить мошенничество и поддержать честных водителей? Они убеждены, что это перспективная идея.

Все это кажется странным, даже бессмысленным, однако все участники процесса руководствуются рациональными экономическими мотивами. Для того чтобы во всем разобраться, нужно понять один феномен, для которого существует множество модных словечек: краудинговый капитализм, совместное потребление, экономика обмена и экономика доверия.

В целом идея такова. Представьте себе, что я собираюсь отправиться из делового центра Шанхая в аэропорт. В машине я занимаю всего одно сиденье. А вы живете в соседнем доме, и вам тоже нужно успеть на самолет. Почему бы мне вас не подвезти? Вы заплатите мне скромную сумму, меньше, чем заплатили бы за другой вид транспорта. Вы в выигрыше. Я тоже не в обиде — в конце концов, мне в любом случае надо было в аэропорт.

Наша поездка может не состояться по двум причинам. Самая простая — мы не подозреваем о существовании друг друга. До недавнего времени, чтобы заявить о своем желании ехать, следовало встать на перекрестке и взять в руки табличку с надписью «В АЭРОПОРТ». Это было не очень удобно, особенно если учесть, что самолет ждать не будет.

Другие сделки еще более «нишевые». Скажем, я работаю на дому. Собака трется о мою ногу с поводком в зубах, отчаянно желая погулять. Но время поджимает, у меня нет даже минуты на отдых. А вы живете неподалеку и любите собак, и вы не прочь

прогуляться, так как у вас есть свободный час. Вы с радостью заработаете несколько долларов, выгуляв мою собаку, а я с удовольствием вам эту сумму заплачу. Как нам найти друг друга? Никак, без онлайн-платформы вроде TaskRabbit или Rover мы не можем это сделать.

Сведение людей, чьи желания взаимно пересекаются, — один из самых мощных факторов, с помощью которых интернет преобразует экономику. В некоторых случаях отлично работают и традиционные рынки, но они подводят, если товары и услуги неопределенны или нужны немедленно.

Обратимся к проблеме Марка Фрейзера. Шел 1995 год. Фрейзер часто выступал с презентациями, и ему *очень* хотелось иметь лазерную указку: в то время это была крутая, но невероятно дорогая новинка. Любитель электроники Фрейзер ничуть не сомневался, что, если ему в руки попадет сломанная указка, он ее починит[46]. Только вот где ее взять? Сегодня все ясно: надо зайти в Taobao, eBay или любой другой онлайн-магазин. А тогда eBay только открылся, и самой первой сделкой, совершенной на нем, стала покупка Марком Фрейзером неработающей лазерной указки. Конечно, Фрейзер немного рисковал: ведь он не знал продавца, приходилось просто ему доверять, надеясь на то, что тот не растворится, положив себе в карман 14,83 доллара.

В других случаях ставки еще выше. И это вторая причина, по которой я могу не подвезти вас в шанхайский аэропорт. Я вижу на перекрестке человека с табличкой, но ведь я его не знаю. Может быть, он собирается напасть на меня и угнать автомобиль? Да и у вас есть причины сомневаться в моих мотивах: вдруг за рулем маньяк-убийца? Подобные опасения не беспочвенны. Несколько десятков лет назад автостоп был весьма популярен, но после нескольких убийств и шумихи в прессе «вышел из моды»[47].

Доверие — важный компонент рынка, настолько существенный, что мы его часто даже не замечаем, как рыба не замечает воду. В развитых экономиках доверие создает множество факторов: это бренды, гарантии возврата денег и, конечно, повторные сделки с продавцом, которого легко найти.

В новой экономике совместного потребления таких факторов нет, поэтому нет уверенности в том, что стоит садиться в чужую машину или покупать у незнакомца лазерную указку. В 1997 году eBay внедрил в свою систему функцию, призванную решить эту проблему, — отзыв о продавце. Джим Гриффит стал первым представителем клиентской службы eBay, и, по его словам, в то время «никто еще ничего подобного не видел». Теперь принцип взаимной оценки после сделки очень распространен. Вы

покупаете что-нибудь онлайн, затем оцениваете продавца, а продавец — вас. Вы пользуетесь услугой каршеринга, допустим, Uber, и оцениваете водителя, как и водитель вас. Вы где-то останавливаетесь при посредстве Airbnb[48], оцениваете хозяина, а он вас. Аналитики, например Рэйчел Ботсман, утверждают, что репутационный капитал, который человек создает на подобного рода сайтах, когда-нибудь станет важнее кредитной истории. Может быть, и так. Несмотря на то что эти системы не застрахованы от ошибок, они выполняют крайне важную работу — помогают людям преодолеть естественную недоверчивость.

Несколько похвальных отзывов позволяют расслабиться и перестать опасаться незнакомца. «Я не уверен, что eBay вырос бы без этой функции»[49], — говорит о системе отзывов Джим Гриффит. Конечно, платформы для онлайн-обмена существовали бы — eBay уже был создан, — но, скорее всего, напоминали бы сегодняшний автостоп — занятие для узкого круга любителей приключений, а не основную деятельность, преобразующую целые секторы экономики.

Uber, Airbnb, eBay, TaskRabbit и другие платформы создают действительную стоимость. Они используют возможности, которые без них пропадут зря: свободные комнаты, свободные часы, свободные места в машине. В городах они помогают приспособиться при пиковом спросе: комнату, например, можно сдавать не постоянно, а время от времени, когда из-за какого-то большого события цены на аренду растут.

Впрочем, есть и проигравшие. Несмотря на красивые слова — сотрудничество, обмен, доверие, — смысл таких бизнес-моделей не в трогательных историях о том, как кто-то взял в долг у соседа дрель. Совместное потребление легко может породить беспощадный капитализм. Уже существующие гостиницы и таксопарки в ужасе от Airbnb и Uber. Так что же, они просто пытаются подавить конкуренцию или правы в своих жалобах на то, что новые игроки игнорируют важные принципы?

Во многих странах действуют правила, защищающие трудящихся, например гарантированные часы и условия труда и минимальная заработная плата. В то же время многие люди на платформах вроде Uber не просто монетизируют имеющиеся возможности, а пытаются полноценно работать без официального трудоустройства и соответствующих гарантий — может быть, именно потому, что не выдержали конкуренции с теми же самыми платформами и потеряли работу.

Некоторые законы защищают потребителей, например, от дискриминации. Гостиница не имеет права отказать в номере гомосексуальной паре. В то же время хозяин на Airbnb вполне

может дать гостям от ворот поворот, увидев не просто текст, но и фотографии. Airbnb формирует доверие, стимулируя личные связи. Предполагается, что людям нужно показывать яркие снимки, чтобы они понимали, с кем имеют дело, но такая практика подталкивает другую сторону сознательно или безотчетно руководствоваться предрассудками. Доказано, в частности, что в результате страдают представители национальных меньшинств[50]. Как регулировать такие онлайн-платформы, пока непонятно, и это не дает покоя законодателям всего мира.

Потенциально это огромный бизнес, поэтому подобные вопросы очень важны, особенно на развивающихся рынках, где пока еще не сложилась культура владения, скажем автомобилями. Кроме того, проявляется сетевой эффект: чем больше людей пользуется платформой, тем более привлекательной она становится. По этой причине Uber и его конкуренты — китайский Didi Chuxing, Grab в Юго-Восточной Азии и Ola в Индии — активно инвестируют в субсидирование поездок и кредитование новых клиентов: они хотят стать первыми и занять бо́льшую долю рынка.

И само собой, у некоторых водителей появляется искушение их обмануть. Помните, как они это делают? Выходят на форум и ищут липового клиента или покупают в интернет-магазине взломанный смартфон. Сведе́ние людей с определенными желаниями помогает даже здесь.

5. Поиск Google

— Папа, а что будет после смерти?

— Не знаю, сынок. Никто точно не знает.

— Может быть, спросить у Google?

Очевидно, что ребенок может вырасти с убеждением, что Google знает *всё*. Наверное, этого следует ожидать. «Папа, а каково расстояние от Земли до Луны?» «А какая рыба больше всех?» «А ракетные ранцы[51] правда существуют?» На все эти вопросы можно ответить, просто коснувшись экрана планшета. Не нужно ходить в библиотеку, не нужно погружаться ни в «Британнику»[52], ни в «Книгу рекордов Гиннеса», ни — да кто его знает, как до появления поисковиков взрослые узнавали о ракетных ранцах. Наверняка им не было так легко получить информацию.

Google, может быть, не настолько умен, чтобы знать, есть ли жизнь после смерти, но если верить ученым из Ланкастерского университета в Великобритании[53], слово «гугл» действительно встречается в речи чаще, чем «умный» и «смерть». А ведь с зарождения скромного студенческого проекта в Стэнфордском университете до повсеместного присутствия в культуре прошло всего два десятилетия.

Сейчас уже трудно вспомнить, насколько никуда не годными были технологии поиска до появления Google. В 1998 году, например, запрос «машина» в ведущем поисковике Lycos выдавал полную страницу ссылок на порнографию[54]. Почему? Потому что владельцы порносайтов многократно повторяли на своих страницах популярные поисковые запросы, допустим, тот же «автомобиль», мелким текстом или белым шрифтом на белом фоне. Алгоритм Lycos видел много упоминаний слова «автомобиль» и делал вывод: сайт заинтересует человека, ищущего информацию о машинах. Сегодня такая система кажется смехотворно примитивной и наивной.

Ларри Пейдж и Сергей Брин поначалу не интересовались разработкой совершенных методов поиска: их проект в Стэнфорде был более научным. Для ученых количество цитирований статьи служит показателем ее достоверности, а если ее цитируют в статьях, процитированных много раз, то это придает публикации большую авторитетность. Пейдж и Брин поняли, что по странице в зарождающейся Всемирной сети невозможно узнать, какие еще страницы на нее ссылаются. Ссылки в интернете аналогичны научному цитированию, и, если проанализировать весь их объем, можно составить рейтинг достоверности отдельных страниц по

любой теме.

Для этого Пейджу и Брину прежде всего следовало скачать весь интернет. Эта грандиозная операция поглотила почти половину пропускной способности университетской сети. Раздраженные веб-мастера засыпали Стэнфорд жалобами, что поисковые боты Google перегружают их серверы, а один художественный интернет-музей решил, что у него пытаются похитить контент, и пригрозил судебным иском. Однако когда Пейдж и Брин отработали алгоритм, стало ясно, что они нашли новый, гораздо более совершенный способ поиска информации в интернете[55]. Проще говоря, на порносайт с текстом «машины машины машины», написанным мелкими буквами, уже не будут ссылаться сайты, на которых обсуждаются автомобили, и, если поискать в Google «машины», анализ сети ссылок с большой вероятностью выдаст результаты об… автомобилях.

Получив столь очевидно полезный продукт, Пейдж и Брин привлекли инвесторов, и Google из студенческого проекта превратился в частную компанию. Теперь это одна из крупнейших в мире корпораций, которая приносит десятки миллиардов долларов прибыли[56]. Тем не менее первые несколько лет Пейдж и Брин тратили средства, не имея представления о том, как их окупить. И не только они действовали подобным образом в то время бума и краха доткомов: акции убыточных интернет-компаний продавались по абсурдным ценам исходя из одной лишь надежды, что в итоге найдется жизнеспособная бизнес-модель[57].

Google пришла к своей модели бизнеса в 2001 году, и задним числом такая модель кажется самой логичной — оплата рекламы за клик. Рекламщики сообщают Google, сколько готовы заплатить, если кто-нибудь в поисках оговоренных терминов перейдет по клику на нужный сайт. Google отображает рекламу от тех, кто заплатил больше всех, наряду с само собой разумеющимися результатами. С точки зрения заказчика, это выгодно: ведь он платит в том случае, если реклама дошла до людей, только что проявивших интерес к его предложению. (Попробуйте поискать в Google ответ на вопрос, что происходит после смерти, и окажется, что есть рекламодатель, готовый платить и за такие клики, как «мормоны».) Такой подход намного эффективнее, чем давать рекламу в печатных изданиях. Даже если читатели газеты соответствуют заданным демографическим характеристикам, большинство увидевших объявление не проявят к нему интереса. Неудивительно, что рекламные доходы газет резко сократились[58].

Борьба средств массовой информации за новые модели

бизнеса — одно из явных экономических последствий появления Google. Изобретение работающей поисковой технологии увеличивает капитализацию и другими способами. Несколько лет назад консультанты McKinsey попытались перечислить самые важные из них[59].

Прежде всего, это экономия времени. По данным исследований, поиск в Google происходит примерно в три раза быстрее, чем поиск информации в библиотеке, и это не считая времени на дорогу. Найти компанию в интернете удается тоже в три раза быстрее, чем в традиционном печатном справочнике вроде Yellow Pages. По оценке McKinsey, выигрыш в производительности составляет сотни миллиардов долларов.

Второе преимущество — прозрачные цены. На языке экономистов это означает, что в магазине можно достать телефон, поискать товар, который вы собрались купить, посмотреть, продается ли он дешевле в другом месте, а затем поторговаться. Конечно, это раздражает продавцов, но выгодно покупателям.

Существует и множество других эффектов. В обычных магазинах торговые площади ценятся на вес золота, а интернет-магазины могут предлагать более широкий ассортимент, но только при условии, что благодаря хорошему поисковику клиент сможет найти то, что ему нужно. Онлайн-шопинг с качественным поиском повышает вероятность того, что клиент с четким запросом найдет именно то, что хочет, а не удовлетворится чем-то похожим, доступным поблизости. Следовательно, предприниматели могут запускать нишевые продукты, будучи более уверенными в том, что на них найдется спрос.

Все это прекрасная новость для потребителей и предприятий, но в такой системе есть и проблемы. Одна из них — та самая реклама. Обычно она функционирует так, как ожидается: если вписать в строку поиска Google словосочетание «крафтовое пиво», поисковик выдаст рекламу крафтового пива. К сожалению, покупая некоторые запросы, сомнительные фирмы ловко привлекают людей, оказавшихся в трудном положении. Поищите, например, «слесарь по замкам рядом», и в топе появятся на вид правдоподобные предложения за небольшую сумму помочь вам открыть собственную дверь. Однако приехавший представитель обязательно найдет непредвиденное осложнение, и цена сразу подскочит[60]. Аналогичные объявления-ловушки есть и для отчаявшихся людей, которые потеряли кошелек в нью-йоркском такси или которым требуется срочно перебронировать авиабилет. В панике они не замечают, что поиск выдает совсем не то, что нужно. Некоторые подобные компании занимаются явным

мошенничеством, а некоторые ходят по грани, не преступая закон. Непонятно, насколько усердно Google борется с такой практикой[61].

Возможно, еще бо́льшая проблема заключается в том, что всем кажется, будто за это целиком отвечает Google: компания доминирует на рынке поисковиков и в мировом масштабе обеспечивает поиск в интернете почти на 90 процентов. Многие компании полагаются на высокую позицию в результатах, соответствующих запросу[62], однако Google постоянно корректирует алгоритм, определяющий их рейтинг. Есть общие советы насчет того, как добиться хорошей позиции, но в целом алгоритм непрозрачный. Можно предположить, что чем больше информации об этом раскрывает Google, тем проще жить мошенникам, и возможен возврат к ситуации, когда поиск по запросу «машина» будет выдавать порносайты.

За примером далеко ходить не надо: поищите (разумеется, в Google) владельцев предприятий и консультантов по поисковой оптимизации, которые скрежещут зубами из-за того, что компания может и вознести, и погубить их. Если Google решит, что вы используете тактику, которую он считает неприемлемой, он понизит вашу позицию. Один блогер жалуется, что Google — это «судья, присяжные и палач в одном лице… можно получить наказание за подозрение в нарушении правил, и остается только гадать, что именно ты нарушил»[63]. Попытка разобраться в том, как понравиться алгоритму Google, похожа на ублажение всемогущего, капризного и непознаваемого божества.

Вы можете возразить, что это не такая уж проблема: пока топ результатов Google полезен для ищущих, горе тем, у кого низкий рейтинг. А когда результаты перестанут удовлетворять всех, другая пара студентов Стэнфорда найдет место на рынке и придумает лучший способ. Верно? Как посмотреть. Поисковики конкурировали друг с другом в конце 1990-х, но в данный момент, возможно, уже возникла естественная монополия — другими словами, новому игроку в этой отрасли теперь крайне сложно преуспеть.

Почему так случилось? Дело в том, что один из лучших способов повысить полезность поисковых результатов — это анализировать, на какие ссылки кликают люди, которые делали раньше аналогичный запрос, а также что уже искал пользователь[64]. У Google таких данных гораздо больше, чем у всех остальных, и это может свидетельствовать о том, что компания будет формировать наш доступ к знаниям и в дальнейшем.

6. Паспорта

«Что сказали бы мы, англичане, если бы нельзя было съездить из Лондона в выставочный зал «Кристал Пэлас» или из Манчестера в Стокпорт без паспорта или следующего по пятам полицейского? Будьте уверены: мы недостаточно благодарны Господу за наши национальные привилегии»[65]. Так в середине XIX столетия размышлял английский издатель Джон Гэдсби, путешествующий по Европе. В то время еще не существовало современной паспортной системы, так хорошо знакомой каждому, кто когда-либо пересекал государственную границу: становишься в очередь, показываешь стандартную книжечку человеку в форме; тот глядит вам в лицо и проверяет, похожи ли вы на молодого и подтянутого человека на фотографии (и зачем так стричься?) Возможно, пограничник спросит о поездке и проверит в компьютере, нет ли вашей фамилии в списке разыскиваемых террористов.

На протяжении большей части истории человечества паспорта были редкостью, и люди прекрасно обходились без них. Иногда такие документы несли в себе угрозу, например, будучи письмом от влиятельного человека с требованием не препятствовать путешественнику, а не то вас ждут большие неприятности… Идея паспорта как охранной грамоты восходит к библейским временам[66], тогда защита была не правом, а привилегией. Английскому джентльмену, такому как Гэдсби, желающему перед пересечением Ла-Манша получить паспорт, приходилось задействовать знакомство с соответствующим министром[67].

Как обнаружил Гэдсби, более усердные бюрократы континентальных государств увидели в паспорте средство общественного и экономического контроля. Всего век назад граждане Франции должны были показывать документы не только при выезде из страны, но и при перемещениях из города в город. Сегодня богатые страны защищают свои границы от наплыва неквалифицированных рабочих, а в прошлом муниципальные власти использовали ту же систему, чтобы удержать работников[68].

В XIX веке благодаря железным дорогам и пароходам путешествовать стало быстрее и дешевле. Паспорта не пользовались особой популярностью. Французский император Наполеон III разделял любовь Гэдсби к расслабленному британскому подходу: он видел в паспортах «угнетающее изобретение… помеху и препятствие для мирных граждан» и в

1860 году их отменил[69]. И подобное произошло не только во Франции, постепенно все больше стран либо официально отменяли паспортные требования, либо переставали следить за их исполнением, по крайней мере, в мирное время[70]. В 1890-х годах вы могли побывать в Соединенных Штатах без паспорта, хотя при этом лучше приходилось белым[71]. В некоторых южноамериканских странах возможность поездок без паспорта была записана в конституции[72]. В Китае и Японии иностранцам паспорт требовался только для поездок вглубь страны[73]. К началу XX века лишь горстка стран по-прежнему требовала паспорт при въезде и выезде. Казалось, система вскоре будет предана забвению[74]. Каким был бы сегодняшний мир, если бы это произошло?

Ранним сентябрьским утром 2015 года Абдулла Курди с женой и двумя маленькими сыновьями сел в резиновую лодку на пляже в турецком Бодруме[75]. Семья надеялась проплыть четыре километра по Эгейскому морю и высадиться на греческом острове Кос. Но началось волнение, и лодка перевернулась. Абдулла смог схватиться за нее и спастись, но его жена и дети утонули. Тело младшего сынишки, трехлетнего Алана, выбросило на турецкий пляж, где его заснял журналист новостного агентства. Эта фотография стала символом иммиграционного кризиса, который все лето сотрясал Европу.

Семейство Курди не собиралось задерживаться в Греции, они надеялись начать новую жизнь в Ванкувере, где сестра Абдуллы, Тима, работала парикмахером. Из Турции в Канаду существует гораздо более простой путь, чем через Кос, и деньги на это у Абдуллы имелись: за четыре тысячи евро, которые он заплатил посреднику, вполне можно было купить билеты на самолет[76]. Все было бы хорошо, если бы не необходимость иметь «правильный» паспорт. Поскольку Сирия отказывает в гражданстве этническим курдам, паспортов у семьи Курди не было[77]. Но даже с сирийскими паспортами их не посадили бы на самолет в Канаду. Вот если бы у них были паспорта, выданные, например, Швецией, Словакией, Сингапуром или Самоа, проблем бы не возникло[78].

Сейчас кажется само собой разумеющимся, что то, куда человек может поехать и где ему можно работать, во всяком случае, легально, зависит от названия страны на обложке его паспорта. Но это относительно недавнее нововведение, и в каком-то смысле странное. В целом паспорт человека определяется местом рождения и гражданством родителей (хотя, например, за 250 тысяч долларов можно купить себе паспорт Сент-Китса и Невиса[79], [80].)

В большинстве случаев мы хотим, чтобы государство и общество помогали человеку преодолеть подобные случайности. Многие страны гордятся тем, что работодателям запрещено дискриминировать сотрудников на основе неизменяемых характеристик: пола, возраста, сексуальной ориентации и цвета кожи. Но когда речь заходит о гражданстве, то, напротив, от правительств требуют поддерживать, а не уничтожать деление по такой случайной, врожденной характеристике, и паспорт — важнейший инструмент, контролирующий доступ к совершенно разным возможностям для людей с разным гражданством.

Никто не протестует против того, что людей оценивают по цвету паспорта, а не по личным качествам. Не прошло и трех десятилетий после падения Берлинской стены, как контроль миграции снова вошел в моду. Дональд Трамп обещает выстроить стену на американо-мексиканской границе; Шенгенская зона трещит под давлением иммиграционного кризиса; европейские лидеры пытаются разграничить беженцев и экономических мигрантов исходя из того, что если человек не спасается от преследований, а просто хочет получить хорошую работу и жить достойно, то впускать его нельзя[81].

С политической точки зрения ограничение миграции оспаривать все труднее. Тем не менее экономическая логика говорит об обратном. Теоретически, если позволить факторам производства следовать за спросом, продуктивность труда повышается. На практике любая миграция приводит к появлению проигравших и выигравших, однако, по данным исследований, вторых намного больше. По одной из оценок, в богатейших странах пять из шести жителей от приезда иммигрантов только выигрывают[82].

Почему же общество не поддерживает политику открытых границ? Для плохого управления миграцией есть практические и культурные причины: государственные службы не справляются с наплывом новоприбывших, или система убеждений страны оказывается слишком косной. Кроме того, ущерб от миграции обычно более заметен, чем польза. Представьте, что группа мексиканцев приехала в Америку и готова собирать фрукты за меньшие деньги, чем американцы. Преимущество — чуть более дешевые фрукты — слишком неопределенное и незначительное, тогда как цена — потеря работы местными жителями — вызовет громкое недовольство. Следует обеспечить возможность компенсировать пострадавшим ущерб путем изменения налогов и общественных расходов, но обычно этого не происходит.

Экономическая логика миграции более убедительна, если не принимать во внимание пересечение государственных границ.

В 1980-х годах по одним регионам Великобритании рецессия ударила сильнее, чем по другим, и министр труда Норман Теббит намекнул — во всяком случае, так его поняли, — что безработные должны «сесть на мотоциклы» и поискать работу[83]. Насколько вырос бы глобальный объем производства, если бы каждый мог сесть на мотоцикл и работать там, где ему заблагорассудится? Некоторые экономисты считают, что вдвое[84].

Таким образом, наш мир сегодня был бы богаче, если бы паспорта канули в Лету в начале XX века. Не произошло этого по одной простой причине: помешала Первая мировая война. Из соображений безопасности, которые были важнее легкости путешествий, государства ввели новые, строгие правила контроля перемещений. После того же, как воцарился мир, выяснилось, что отказываться от них совсем не хочется. В 1920 году недавно образованная Лига Наций созвала Международную конференцию по вопросам паспортов, таможенных формальностей и билетов прямого сообщения, на которой, по сути, были изобретены паспорта в известном нам сегодня виде. С 1921 года, заявили на конференции, паспортная книжка должна быть размером 15,5 × 10,5 сантиметра, иметь тридцать две страницы, картонную обложку и фотографию[85]. С тех пор этот формат практически не изменился.

Как и Джону Гэдсби, человеку с паспортом «правильного» цвета остается лишь возносить хвалы Господу за такое благословение.

7. Роботы

Существо, размерами и формой напоминающее офисный ксерокс, с мягким урчанием пересекает склад. Его «руки» поднимаются и опускаются на ножничном подъемнике, готовые к следующему заданию. На обоих «кулаках» установлены камеры. Левый манипулятор подвигает картонную коробку на полку, а правый тянется и снимает с полки бутылку[86].

Как и многие новинки, этот робот сделан в Японии. Корпорация Hitachi представила его в 2015 году и к 2020-му надеется начать продажи[87]. Это не единственный робот, который умеет снимать с полки бутылку, но он ближе всех подошел к выполнению этой простой, на первый взгляд, операции, и делает это так же быстро и ловко, как старый добрый человек. Когда-нибудь такие роботы полностью заменят складских рабочих, но пока люди и машины обслуживают склады вместе. На хранилищах Amazon суетятся принадлежащие компании роботы Kiva: они не снимают товары с полок, а подвозят полки к человеку[88]. Это экономит время, которое в противном случае рабочие потратили бы на ходьбу между стеллажами, и повышает эффективность работы почти в четыре раза[89].

Уже несколько десятилетий на заводах роботы трудятся бок о бок с людьми: еще в 1961 году компания General Motors установила первых одноруких роботов Unimate, напоминающих маленькие танки. Они выполняли, в частности, сварку[90]. До недавнего времени роботы были отделены от рабочих: отчасти для того, чтобы избежать травм, а отчасти для того, чтобы люди не сбивали с толку роботов, которые функционируют в строго определенных условиях.

Некоторые новые роботы в этом уже не нуждаются. Очаровательный экземпляр по имени Бакстер умеет не натыкаться на людей и не переворачивается, если столкновение все же происходит. Глаза у Бакстера как у героя мультфильма, они показывают живым коллегам, куда он направляется. И если кто-то случайно выбьет из его руки инструмент, он не станет глуповато пытаться продолжить работу. Прежде промышленных роботов должен был программировать специалист, а Бакстер умеет перенимать навыки от коллег, которые показывают ему, что нужно делать[91].

Количество роботов в мире быстро растет: продажи промышленных роботов увеличиваются примерно на 13 процентов в год, а это значит, что каждые пять лет

«рождаемость» повышается примерно вдвое[92]. Многолетняя тенденция выводить производство в офшоры, или развивающиеся рынки с дешевой рабочей силой, сменилась наметившимся решорингом, и частично это связано с роботизацией[93]. Роботы выполняют все больше и больше операций: собирают салат-латук[94], работают барменами[95], санитарами[96]. Тем не менее они, откровенно говоря, пока не оправдали надежд, которые на них возлагались. В 1962 году, через год после появления Unimate, в американском научно-фантастическом мультипликационном сериале «Джетсоны» появилась Рози, робот-горничная, которая делает всю работу по дому. Прошло полвека — и где наша Рози? И в ближайшее время она не появится, несмотря на все успехи последних лет[97].

Прогресс в роботизации происходит отчасти благодаря аппаратной составляющей, в частности более совершенным и дешевым сенсорам. Если сравнить робота с человеком, то это все равно что улучшить себе глаза, осязание на кончиках пальцев или внутреннее ухо — орган равновесия[98]. Однако свою роль играет и программное обеспечение: роботы «умнеют».

К слову, машинное обучение — еще одна область, первые надежды которой не сбылись. Попытки создать искусственный интеллект восходят к 1956 году, к летнему семинару в Дартмутском колледже, где собрались ученые, интересующиеся «машинами, которые пользуются языком, создают абстракции и концепции, решают проблемы, которые сегодня способен решить только человек, и самосовершенствуются». В то время появление машин с интеллектом, подобным человеческому, предсказывали в течение двадцати лет. Сегодня предрекают, что они появятся… через те же двадцать лет.

Философ-футуролог Ник Бостром едко заметил, что двадцать лет — это «золотая середина для предсказателей радикальных изменений». Назови они более ранний срок — и придется показать уже существующие прототипы, более поздний — и предсказание не привлечет такого внимания. Кроме того, «двадцатилетний срок бывает близок к оставшейся карьере прогнозиста, а это снижает репутационные издержки от чересчур смелых предсказаний»[99].

Лишь в последние несколько лет работы в области искусственного интеллекта по-настоящему ускорились. Точнее говоря, речь идет о так называемом узком искусственном интеллекте, или алгоритмах, которые хорошо умеют делать что-то одно, скажем играть в стратегическую игру го, фильтровать спам или узнавать лица на фотографиях в вашем аккаунте на Facebook. Процессоры стали быстрее, наборы данных больше, а

программисты лучше пишут алгоритмы, которые теперь учатся улучшать собственное функционирование так, что сами создатели не всегда могут в нем разобраться.

Способность к самосовершенствованию заставляет некоторых мыслителей, например Бострома, задумываться, что же произойдет, когда появится *общий искусственный интеллект* — такая система, которая, подобно человеку, сможет взяться за любую проблему. Может быть, она очень быстро превратит саму себя в сверхразум? Как удержать ее под контролем? Пока эти опасения преждевременны. Считается, что общий искусственный интеллект на уровне человеческого появится через… гм… двадцать лет.

Однако даже узкий искусственный интеллект преобразует экономику. Алгоритмы много лет выполняют за «белых воротничков» нудную работу в бухгалтерии и обслуживают клиентов. Но и более престижные профессии не застрахованы от вторжения. Компьютер Watson компании IBM прославился тем, что победил чемпионов игры Jeopardy! а теперь лучше врачей диагностирует рак легких. Программы не хуже опытных юристов выбирают оптимальную линию аргументации, чтобы выиграть дело. Роботы-консультанты дают советы по инвестициям. Алгоритмы рутинно штампуют новостные сводки о финансовых рынках и спорте, но, к счастью для меня, книги по экономике они писать не научились[100].

По мнению некоторых экономистов, роботы и искусственный интеллект объясняют любопытный тренд. Ученые Эрик Бриньолфссон и Эндрю Макафи[101] утверждают, что существует «великое расхождение» между наличием рабочих мест и производительностью, и это мера того, насколько эффективно экономика превращает ресурсы, например людей и капитал, во что-то полезное. По традиции, как и следует ожидать, повышение производительности приводило к появлению новых рабочих мест и более высоким зарплатам. Но по мнению Бриньолфсона и Макафи, в Соединенных Штатах Америки этот тренд изменился: на переломе веков рабочие места и зарплаты перестали поспевать за ростом производительности[102]. Экономисты беспокоятся, что мы входим в «стагнацию века», когда недостаточный спрос не может подстегнуть рост экономики даже при нулевой или отрицательной процентной ставке[103].

Мысль о том, что технологии способны сделать ненужными некоторые профессии или уменьшить их значение, не нова: по той же причине двести лет назад луддиты ломали ткацкие станки. Однако, как мы видели, термин «луддит» со временем приобрел ругательный смысл, потому что именно благодаря

технологиям всегда создаются новые рабочие места вместо тех, что перестали быть нужными, причем в среднем они лучше старых. Однако для рабочих или для общества в целом такие изменения не всегда были благом. Например, одно из преимуществ банкоматов заключается в том, что у кассиров освободилось время и они занялись рекламой сомнительных финансовых услуг. Что произойдет на этот раз, пока неясно: можно предположить, что по меньшей мере некоторые профессии, оставшиеся «человеческими», деградируют.

По всей видимости, технология успешнее развивается в области умственного, а не физического труда: мозги роботов совершенствуются быстрее, чем корпусы. Мартин Форд, автор книги «Роботы наступают»[104], замечает, что машины уже умеют посадить самолет и торговать акциями на Уолл-стрит, но все еще не научились чистить туалеты[105]. Поэтому, судя по всему, проблески будущего стоит искать не в горничной Рози, а в очередном складском устройстве Jennifer Unit. Эта гарнитура до мельчайших подробностей диктует рабочим, что надо делать. Если надо снять с полки девятнадцать одинаковых предметов, она попросит взять пять, пять, пять и четыре: если сказать просто «девятнадцать», будет больше ошибок[106]. Раз роботы обгоняют людей в эффективности мышления, а люди лучше умеют брать вещи с полок, почему бы не подключить человека к роботизированному мозгу? Возможно, такая карьера не слишком привлекательна, но определенная логика в этом есть.

8. Социальное государство

Женщин-политиков иногда обвиняют в том, что они сознательно используют свою женственность, чтобы выдвинуться в мире, где доминируют мужчины. Фрэнсис Перкинс так и поступала, но весьма необычным образом: она старалась напоминать мужчинам их матерей. Носила простую треугольную шляпку и оттачивала свои действия, внимательно наблюдая за тем, что эффективнее всего убеждает мужчин принять ее идеи[107].

Наверное, эти идеи вполне можно назвать материнскими — или, по крайней мере, отеческими. Любой родитель стремится защитить своих детей от горестей и бед, а Перкинс полагала, что государство должно поступать так же в отношении своих граждан. В 1933 году она стала министром труда при президенте Франклине Рузвельте. США в то время были охвачены Великой депрессией: треть рабочих сидела без работы, заработки резко уменьшились. Перкинс провела реформы, которые назвали Новым курсом. Среди них было введение минимальной оплаты труда, пособий по безработице и пенсий для пожилых людей[108].

Историки скажут вам, что социальное государство придумала не Перкинс, а канцлер Германской империи Отто фон Бисмарк на полвека раньше. Но именно в эпоху Перкинс социальные государства во всем развитом мире стали приобретать узнаваемо современную форму; различия были в деталях в зависимости от места, времени и принятых мер. Для получения одних благ следовало платить взносы в государственную систему страхования, другие обеспечивало место жительства или гражданство. Одни преимущества были универсальными и обеспечивались всем независимо от доходов, а другие привязывались к материальному положению: приходилось доказывать соответствие критериям бедности.

Все социальные государства объединяет одна фундаментальная идея: ответственность за то, чтобы люди не умирали на улицах от голода, лежит не на семье, не на благотворительных организациях и не на частных страхователях, а на правительстве. У этой идеи были и противники. Ведь, в конце концов, даже материнская опека бывает чрезмерной. Любой родитель подсознательно чувствует баланс: надо защищать, но не баловать, воспитывать стойкость, а не зависимость. А раз чрезмерная родительская опека тормозит развитие личности, может быть, слишком щедрое социальное государство помешает экономическому росту?

Это опасение обоснованно. Представьте себе мать-одиночку с двумя детьми. Она может соответствовать критериям для различных пособий: на жилье, на детей, по безработице. Имеет ли она право брать у системы социальной защиты больше, чем получала бы, работая за минимальную зарплату? В 2013 году как минимум девять европейских стран ответили на этот вопрос утвердительно. Далее, этой гипотетической женщине может быть выгодно и работать, и получать пособия, однако в трех странах — Австрии, Хорватии и Дании — она платила бы почти стопроцентный налог. Таким образом, если она начнет подрабатывать и заработает немного лишних денег, она тут же потеряет их из-за сокращения пособий. Во многих других странах ставка налога для людей с низкими доходами намного превышает 50 процентов, отбивая у них всякую охоту трудиться[109]. Такая «социальная ловушка» вряд ли разумна.

Впрочем, справедливо полагать, что социальные государства могут *улучшить* производительность экономики. Если человек потерял работу, благодаря пособию по безработице он не станет хвататься за любое предложение: у него появляется время, чтобы поискать место, где можно оптимально использовать свои умения. Предприниматели пойдут на более серьезный риск, понимая, что банкротство не станет для них катастрофой: они по-прежнему смогут обеспечить своим детям образование и получить медицинскую помощь в случае болезни. В целом здоровые, образованные рабочие обычно более производительны. Иногда раздача благ дает неожиданный положительный эффект: когда южноафриканские бабушки начали получать пенсии, их внучки стали вырастать более здоровыми[110].

Так ускоряет социальное государство экономический рост или подавляет его? На этот вопрос не так-то легко ответить: в системе много гибких элементов, и все они влияют на рост многими способами. В конечном же счете получается ничья: позитивные и негативные эффекты уравновешиваются[111]. Социальное государство меняет не сам пирог, а то, как его делят[112], и это помогает сдерживать неравенство.

Во всяком случае, так было раньше. Данные за последние два десятилетия показывают, что сегодня социальное государство стало хуже справляться этой задачей[113].Во многих странах неравенство в 1980-х и 1990-х резко возросло и может увеличиться еще больше[114]. Кроме того, социальное государство скрипит под грузом быстро меняющегося мира. Наблюдаются демографические изменения. Сейчас после выхода на пенсию люди живут дольше. Есть изменения социальные: многие пособия появились в те времена, когда женщин в основном содержали

мужчины-кормильцы, а большинство рабочих мест подразумевало многолетнее трудоустройство на полную ставку[115]. В Великобритании, например, большая часть новых рабочих мест, созданных после финансового кризиса 2008 года, принадлежит к сектору самозанятости, но трудоустроенный строитель получит «законное пособие по болезни», если на работе с ним произойдет несчастный случай, а работающий «на себя» не получит[116].

Сказывается и глобализация: социальные государства сформировались в те времена, когда работодатели были привязаны к одному месту и не так легко, как сегодняшние вольные многонациональные компании, могли переместиться в юрисдикцию с менее обременительными правилами и налогами. Мобильность труда вызывает головную боль. Гневные репортажи о том, что иммигранты претендуют на пособия, видимо, подтолкнули Великобританию к выходу из Европейского союза[117].

Размышляя о том, как спасти социальное государство и стоит ли это делать, не следует забывать, что оно сформировало современную экономику во многом благодаря тому, что остудило пыл сторонников более радикальных перемен.

Отто фон Бисмарк вовсе не был социальным реформатором вроде Фрэнсис Перкинс. Он опасался того, что народ обратится к революционным идеям Карла Маркса и Фридриха Энгельса[118], и хотел застраховаться от этого. Он надеялся, что социальные пособия будут щедрыми ровно настолько, чтобы массы успокоились. Это проверенная временем политическая тактика. Когда римский император Траян бесплатно распределял зерно, поэт Ювенал ворчал, что граждан покупают «хлебом и зрелищами». Во многом то же самое можно сказать об итальянском социальном государстве, которое возникло в 1930-х годах благодаря тому, что фашист Муссолини пытался подорвать привлекательность своих противников-социалистов[119].

В Америке Новый курс атаковали и слева, и справа. Губернатор Луизианы популист Хьюи Лонг возмущался, что Перкинс пошла недостаточно далеко: он готовился участвовать в президентских выборах под лозунгом «Разделим наше богатство» и обещал конфисковать состояния толстосумов. Его застрелили, поэтому его политика так и не прошла проверку. В начале XXI века нам кажется, что такие политические бури остались далеко в прошлом, но сегодня неприкрытый популизм возвращается во многие страны западного мира.

Наверное, не стоит этому удивляться. Как мы уже видели, технологические изменения всегда порождали победителей и побежденных, а последние могут заняться политикой, если

недовольны положением дел. Во многих отраслях цифровые технологии действуют как современные граммофоны, расширяя пропасть между верхней десятой долей процента и всеми остальными. Благодаря мощным поисковым системам и отзывам новые платформы открывают фрилансерам доступ к новым рынкам. Или они не фрилансеры? Один из насущных споров этой эпохи — до какой степени водителей Uber и добровольных помощников на TaskRabbit следует считать сотрудниками, ведь во многих странах этот статус открывает доступ к некоторым благам социального государства.

Из-за масштабной международной миграции социальное государство колеблется. Все вроде бы понимают, что общество должно заботиться о своих беднейших членах, но то, что эти люди — мигранты, вызывает совсем другие чувства. Однако мощные механизмы — социальное государство и паспортный контроль — нередко плохо скоординированы. Первое в идеале должно тесно переплетаться со вторым, но обычно так не получается.

А главный вопрос — смогут ли роботы и искусственный интеллект в долгосрочной перспективе полностью лишить работы большую массу людей? Если в будущем человеческий труд перестанет быть нужным, это прекрасная новость: нас ждет рай со слугами-роботами. Однако в основе экономики всегда лежала идея, что люди обеспечивают себя, продавая свой труд. Если вследствие роботизации это окажется невозможным, общества просто распадутся, и в этом случае поможет лишь возврат к социальному государству.

Не все экономисты согласны с тем, что стоит сегодня переживать по этому поводу. Те же, кто разделяет такую точку зрения, вспоминают об универсальном базовом доходе, о котором писал еще в 1516 году Томас Мор в своем сочинении «Утопия»[120]. Идея и правда кажется утопической, фантастически нереальной. Разве можно всерьез представить мир, в котором каждый регулярно и без лишних вопросов получает деньги на удовлетворение базовых потребностей?

Некоторые данные говорят о том, что такой вариант развития событий стоит рассмотреть. В 1970-х годах его опробовали в канадском городке Дофин. Много лет тысячи жителей каждый месяц получали чек на определенную сумму. Оказалось, гарантированный доход повлек за собой любопытные эффекты: школу бросали меньше подростков, меньше людей стали попадать в больницы с психическими заболеваниями, и почти никто не отказывался от работы[121].

Сегодня проводятся новые эксперименты с целью проверки,

везде ли произойдет то же самое[122]. Конечно, это баснословно дорого. Если представить, что каждому взрослому американцу надо дать, скажем, 12 тысяч долларов в год, на это ушло бы 70 процентов всего федерального бюджета[123]. Невероятно радикальный шаг! Но ведь такие вещи иногда случаются, и довольно быстро. В 1920-х годах ни один штат США не гарантировал пенсии по достижении определенного возраста, а к 1935 году Фрэнсис Перкинс ввела их по всей стране[124].

II. Изобретения и образ жизни

* * *

Газета, которую в моей семье читали на выходных, была бы неполной без каталога «Инновации» — рассылаемой по почте глянцевой брошюры с рекламой удивительно бесполезной ерунды вроде детектора неприятного запаха изо рта Breath Alert и галстука со спрятанным замком-молнией[125]. «Инновации» в итоге прекратили существование, и им на смену пришла реклама в Facebook примерно такого же содержания. Хотя брошюра и производила нелепое впечатление, за ней стояла очень соблазнительная идея: инновации — это то, что можно купить, или лучший, более дешевый вариант того, что вы и так все время покупаете.

Несложно понять, почему такой подход более привлекателен, чем сам галстук на молнии. Он упаковывает инновации в коробку, иногда даже с подарочной оберткой. Если новшество представлено в виде занятной, приятной вещицы, вряд ли оно будет пугать. Можете не покупать крутую новинку, если не хотите, — все равно найдется множество рекламщиков, которые с огромным удовольствием попытаются вам ее продать.

Как мы уже видели, на практике изобретения вовсе не так безобидны и симпатичны. Применение плуга помогло выращивать больше зерновых, но повлекло за собой появление нового образа жизни независимо от того, пашет человек плугом или нет. Более поздние инновации в этом отношении похожи. Все вместе они повлияли то, как мы едим, играем, заботимся о детях, где живем и с кем спим. Социальные изменения теснейшим образом связаны с экономическими, в частности с тем, кто за свою работу получит много, а кто останется ни с чем.

Настоящие инновации не приходят со страниц глянцевых брошюр, они формируют наш мир независимо от того, покупаем мы их или нет.

9. Детское питание

Раздался грохот, будто прозвучал пушечный выстрел. Откуда он шел? Может, это пираты? «Бенарес», корабль британской Ост-Индской компании, стоял в доке в городе Макассар на острове Сулавеси. Капитан отдал приказ поднять паруса и пуститься в погоню.

В сотнях километров от Макассара, на другом индонезийском острове — Ява, в Джокьякарте, солдаты тоже услышали выстрел. Полагая, что ближайший город подвергся нападению, они тут же выступили в поход, но никаких пушек не обнаружили — там тоже недоумевали, откуда взялся этот звук. Побороздив океан три дня, «Бенарес» не нашел никаких пиратов.

На самом деле то были отголоски извержения вулкана Тамбора. Если знать, что он расположен в тысяче с лишним километров от Джокьякарты, то можно себе представить, насколько ужасающими были эти раскаты вблизи. Смесь ядовитых газов и расплавленной породы с ревом пронеслась по склонам со скоростью урагана. Извержение стоило жизни тысячам человек, а сам вулкан стал ниже на тысячу двести метров[126].

Эти события произошли в 1815 году. Гигантская туча вулканической пыли медленно поплыла над северным полушарием, заслоняя солнце. В Европе 1816-й стал «годом без лета». Отчаявшиеся из-за неурожая люди ели крыс, кошек, траву[127]. В немецком Дармштадте жертвы голода произвели глубокое впечатление на тринадцатилетнего Юстуса фон Либиха. В детстве мальчик любил помогать отцу в мастерской, смешивая красители, краски и лаки на продажу[128], а когда подрос, стал одним из выдающихся химиков своей эпохи. Либиху очень хотелось сделать открытие, которое поможет победить голод. Одним из первых он провел исследования удобрений, явившись пионером в научном подходе к питанию, проанализировав пищу с точки зрения содержания в ней жиров, белков и углеводов[129]. Еще он придумал говяжий экстракт[130].

Помимо экстракта, Либих изобрел очень важную вещь — детское питание. Поступившее в 1865 году в продажу «Растворимое детское питание Либиха» представляло собой порошок, который состоял из коровьего молока, пшеничной и солодовой муки и бикарбоната калия. Это был первый коммерческий заменитель грудного молока, созданный на базе строгих научных исследований[131]. Либих знал, что не у каждого ребенка есть мать, способная кормить грудью. Не у каждого

ребенка есть мать: до появления современной медицины примерно каждые сотые роды кончались смертью роженицы[132]. Этот показатель чуть лучше, чем отмечается сегодня в беднейших странах[133]. Кроме того, у некоторых женщин бывает просто недостаточно молока. На этот счет называют разные цифры, возможно, даже у каждой двадцатой[134].

Что происходило с сиротами и детьми, у чьих матерей не хватало молока, до появления детского питания? Состоятельные родители нанимали кормилицу; эта уважаемая профессия для работающих женщин стала одной из первых жертв изобретения Либиха[135]. Некоторых детей выкармливали козы или ослицы. Многие давали младенцам тюрю — смешанный с водой хлеб в плохо вымытой посуде, которая кишела бактериями[136]. Неудивительно, что детская смертность была очень высокой: в 1800-х годах лишь двое из трех детей, не получивших грудного вскармливания, доживали до первого дня рождения[137].

Смесь Либиха появилась на рынке в подходящий момент: микробную теорию[138] понимали все лучше, только что была изобретена резиновая соска. Удобство смесей быстро заметили и те женщины, которые вполне могли кормить грудью. Растворимое детское питание Либиха позволило выбирать образ жизни, до сих пор доступный лишь богатым.

Этот выбор сформировал современное рабочее место. Для многих новоиспеченных матерей, которые хотели — или были вынуждены — вернуться к работе, детское питание оказалось даром небес. У женщин есть основания беспокоиться о том, что потраченное время скажется на их карьере. Недавно экономисты проследили судьбы мужчин и женщин, окончивших престижную программу MBA[139] Чикагского университета и попавших в мир консалтинга и больших финансов. Поначалу карьера женщин развивалась наравне с мужской, но со временем появилась огромная пропасть в заработках. Критический момент — рождение ребенка. Женщины уходили в декрет, и работодатели начинали им платить меньше. По иронии судьбы, мужчины в этом исследовании имели детей чаще, но при этом они просто не меняли режим работы[140].

Женщины чаще, чем мужчины, берут отпуск после создания семьи и по биологическим, и по культурным причинам. Нельзя изменить тот факт, что матка есть только в женском организме, стало быть, выносить и родить ребенка может только женщина[141], но попытаться изменить культуру на рабочем месте можно. Все больше государств берет пример со скандинавских стран, где у отцов есть законное право уйти в декрет[142]. Все больше лидеров, например основатель Facebook Марк Цукерберг,

своим примером поощряют мужчин на это соглашаться[143]. Благодаря детскому питанию отцу гораздо легче подменить мать, когда та возвращается к работе. Безусловно, существует молокоотсос, но многим женщинам он, видимо, подходит гораздо меньше, чем смеси: по данным исследований, чем меньше времени матери проводят вне работы, тем меньше вероятность, что они будут последовательно кормить грудью[144]. Это совсем не удивительно.

Есть только одно «но». Смеси не так уж полезны для детей. Этому тоже не стоит удивляться. В конце концов, эволюция на протяжении тысяч поколений оптимизировала состав грудного молока, а смесь повторяет его не в точности. Младенцы, которых кормят детским питанием, чаще болеют, что ведет к расходам на лечение, и родителям приходится брать отгулы. Бывают даже смертельные случаи, особенно в бедных странах, где сложно найти чистую воду. По одной достоверной оценке, популяризация грудного вскармливания могла бы спасти 800 тысяч детских жизней ежегодно[145]. Юстус фон Либих, стремившийся с помощью своей смеси спасать людей, пришел бы в ужас.

У детского питания есть еще одно менее очевидное экономическое последствие: по некоторым свидетельствам, у детей на грудном вскармливании чуть выше IQ — примерно на три процента при условии строгого контроля других факторов. Что, если бы целое поколение детей стало хоть на эти три процента умнее? По мнению журнала Lancet, это принесло бы примерно 300 миллиардов долларов в год[146] — в несколько раз больше, чем глобальный рынок детского питания[147].

Вот почему многие государства стараются поддерживать грудное вскармливание, хоть быстрой отдачи это не гарантирует. Тем не менее продажа смесей — прибыльное дело. Какую рекламу чаще показывают — социальную о кормлении грудью или детских смесей?

Такие рекламные ролики всегда приводили к разногласиям не только потому, что детское питание, по некоторым данным, вызывает большую зависимость, чем табак и алкоголь. Дело в том, что, когда мать перестает кормить грудью, ее молоко иссякает, и вернуть его уже невозможно. Сам Либих никогда не утверждал, что растворимое детское питание лучше материнского молока: он говорил, что просто как можно больше приблизил его к составу грудного. К сожалению, пример ученого быстро вдохновил подражателей, которые не были столь скрупулезны. К 1890 году в рекламе смеси обычно преподносили как последнее слово науки, а педиатры тем временем замечали повышенную заболеваемость цингой и рахитом у детей, чьи матери поверили

этим объявлениям[148].

Противоречия достигли пика в 1974 году, когда группа War on Want выпустила памфлет под названием «Детоубийца», в котором рассказывалось о том, как Nestlé продает детские смеси в Африке, и инициировала многолетний бойкот компании. В 1981 году был принят «Международный свод правил по сбыту заменителей грудного молока», но этот закон не строгий, и многие утверждают, что им повсеместно пренебрегают[149]. А недавно, в 2008 году, в Китае произошел скандал: в сухом молоке обнаружили промышленные химикаты, из-за которых 300 тысяч детей заболели и некоторые умерли[150].

А что, если объединить плюсы обоих вариантов? Дать мамам и папам равные перерывы в работе, а младенцам — грудное молоко без неудобных молокоотсосов? Возможно, такой выход позволит силам рынка действовать до конца. В Юте существует компания под названием Ambrosia Labs. Она покупает у женщин в Камбодже грудное молоко, проверяет его качество и продает американкам. Сейчас это дорогой продукт: литр стоит больше ста долларов[151], но с ростом потребности цена должна снизиться. Государства могут даже почувствовать искушение обложить детские смеси налогами, из которых будут субсидировать рынок грудного молока. Из-за изобретения Юстуса фон Либиха кормилицы ушли в небытие, но, может быть, глобальная сеть поставок возродит эту профессию.

10. Готовые ужины

Мэри живет на северо-востоке Соединенных Штатов. Ей сорок четыре, у нее высшее образование. Ее семья живет очень благополучно: по доходам — в верхней четверти американских домохозяйств. Чем Мэри занимается в типичный ноябрьский вторник? Она юрист? Учитель? А может быть, консультирует по вопросам управления?

Вовсе нет. Мэри проводит час за вязанием и шитьем, два часа накрывает на стол и моет посуду, а еще два с лишним часа занимается приготовлением пищи. В этом нет ничего удивительного, ведь на дворе 1965 год, а в то время многие замужние американки, даже превосходно образованные, значительную часть дня занимались семьей. Эти женщины ставили еду на стол в самом прямом смысле слова, и каждую неделю эти действия занимали у них по многу часов[152].

О распорядке дня Мэри и многих других людей мы знаем из специальных опросов, которые проводятся по всему миру. Эти дневники точно показывают, на что разные группы людей тратят свое время, и по ним видно, что график образованных женщин в США и других развитых странах за последние полвека резко изменился. На готовку и уборку у них сегодня уходит в целом около 45 минут в день. Это по-прежнему больше, чем у мужчин, которые на это тратят всего 15 минут, но значительно меньше по сравнению с четырьмя часами в распорядке дня Мэри.

Причина этих перемен кроется в радикальном изменении подхода к приготовлению пищи, а его символом можно считать появление в 1954 году готовых «телеужинов»[153]. Замороженную индейку на алюминиевом подносе космического вида, приготовленную так, чтобы мясо и овощи поспели одновременно, разработала бактериолог Бетти Кронин. Она работала в компании Swanson, которая занималась производством пищевых продуктов и искала способ сохранить обороты после того, как иссяк поток заказов на поставку питания для американских войск. Сама Кронин, амбициозный молодой специалист, входила в идеальный целевой рынок для готовых ужинов: ей приходилось готовить для мужа и при этом заниматься собственной карьерой. Тем не менее она подавила искушение. «У меня дома таких ужинов никогда не было, — призналась она в интервью в 1989 году. — Я и так целый день над ними трудилась, и мне этого хватало»[154].

Изменения, коснувшиеся переработки пищевых продуктов, освободили даже тех женщин, которые не хотели полностью переходить на блюда в алюминиевой фольге. Им стали помогать

морозильники, микроволновые печи, консерванты и производственные линии. Пища оставалась, наверное, последним кустарным промыслом: в подавляющем большинстве случаев ее готовили дома. Но и эта область все сильнее индустриализируется, можно вспомнить и аутсорсинг: рестораны и еда навынос, и киоски с сэндвичами, и фабрики по производству готовых к употреблению блюд и продуктов быстрого приготовления. Промышленное производство пищи во всех его проявлениях привело к глубокому сдвигу в современной экономике.

Наиболее явный признак — изменение затрат на питание. Американские семьи все больше и больше тратят на еду вне дома — фастфуд, рестораны, сэндвичи и закуски. В 1960-х этот сектор составлял лишь четверть расходов на продукты[155], затем начал устойчиво расти и в 2015 году достиг вехи: впервые американцы стали тратить на еду и питье вне дома больше, чем на приобретение продуктов в магазинах[156]. Не думайте, что американцы в этом отношении особенные: в Великобритании этой отметки достигли более десяти лет назад[157].

Даже дома готовят из значительно переработанных продуктов, так как это требует меньше времени, усилий и умения. Самые очевидные примеры — полностью готовое блюдо, например замороженная пицца или одно из творений Бетти Кронин на алюминиевом подносе. Однако можно найти и не столь явные примеры: нарезанный салат в пакетах, фрикадельки и кебабы, замоченные в соусе и готовые к жарке, тертый сыр, соус для макарон в банках, расфасованный в отдельные пакетики чай и уже ощипанная и выпотрошенная курица, фаршированная шалфеем и луком. И конечно же, нарезанный хлеб. Каждое новое изобретение кажется странным старшему поколению, но я сам никогда не ощипывал курицу, а мои дети, наверное, уже не будут нарезать салат. Все эти новшества значительно экономят время.

Прогресс в этой области назревал очень долго и начался не с «телеужинов». Уже в начале XIX века домохозяйства покупали муку, вместо того чтобы возить собственноручно выращенное зерно на мельницу или молоть его дома. В 1810 году французский изобретатель Николя Аппер запатентовал процесс тепловой обработки и консервации продовольствия. Патент на сгущенное молоко был получен в 1856 году, а 1880-м Генри Хайнц начал продавать готовые макароны[158].

Поначалу эти инновации не оказали влияния на количество времени, которое женщинам приходилось тратить на приготовление пищи. Когда экономист Валери Реми сравнила дневники расходования времени в Соединенных Штатах с 1920-х

по 1960-е годы, она обнаружила поразительное постоянство. И необразованные фермерши, и высокообразованные жены городских специалистов тратили на работу по дому примерно одинаковое время, и этот показатель не слишком изменился за пятьдесят лет. Лишь в 1960-х годах последствия индустриализации наконец стали заметны[159].

Может быть, новинкой, облегчившей эмансипацию женщин, была не замороженная пицца, а стиральная машина? Так считают многие, и идея действительно интересная. Замороженный ужин не кажется шагом вперед по сравнению с полезными домашними блюдами, а стиральная машина чисто и эффективно делает за нас необходимую, но неприятную работу. Это настоящий кубический робот-прачка — как же не назвать его революционным?

Конечно же, все это так, но революционным стало не облегчение домашнего труда женщин, а то, что одежда стала пахнуть свежим лимоном. Данные четко показывают, что стиральная машина экономит не слишком много времени, так как до ее появления одежду просто реже стирали. Когда приходилось тратить целый день, чтобы постирать и высушить несколько рубашек, люди пользовались съемными воротничками и манжетами или маскировали грязь темной верхней одеждой. Кроме того, пропустить стирку можно, а есть хочется всегда, и, даже когда готовка занимала два-три часа, кто-то должен был найти на нее время. Так что стиральная машина, в отличие от готовых блюд, не очень экономит время, потому что человек готов плохо пахнуть, но не хочет голодать[160].

Доступность готовых блюд привела и к прискорбным побочным эффектам. С 1970-х годов до начала XXI века — примерно в то самое время, когда появились эти кулинарные инновации — в развитых странах резко выросла статистика ожирения. Специалисты по экономике здоровья считают, что это не совпадение: стоимость потребления большого количества калорий резко уменьшилась не только в финансовом плане, но и по затратам времени[161].

Возьмем, например, простой картофель, который давно стал основой американского рациона. До Второй мировой войны его обычно запекали, варили или делали пюре. На то есть причина: для жарки картофель надо очистить, порезать, отварить, а затем пожарить, а картофель фри и чипсы требуют тонкой нарезки и глубокой жарки. Все эти действия отнимают время.

Со временем производство жареных картофельных блюд стало централизованным. Картофель фри стали чистить, нарезать, обжаривать и замораживать на фабрике, а затем доводить до готовности в ресторанах фастфуда или дома в

микроволновке. Из-за этого с 1977 по 1995 год потребление американцами картофеля увеличилось на треть, и это почти целиком связано с ростом популярности жареного картофеля.

С чипсами еще проще: их можно обжарить, посолить, посыпать вкусовыми добавками и упаковать, после чего они могут много недель пролежать на полке. Но за удобство приходится платить. С 1970-х по 1990-е в США потребление калорий взрослыми выросло примерно на 10 процентов, и вовсе не потому, что обычные блюда стали калорийнее. Виноваты закуски — а это обычно переработанная удобная пища.

Психология и здравый смысл подсказывают, что удивляться здесь нечему. Эксперименты, проведенные специалистами в области человеческого поведения, говорят, что человек принимает разные решения в отношении еды в зависимости от отдаленности во времени приема пищи. Запланированная трапеза, скорее всего, будет питательной, а когда решение импульсивное, люди чаще перекусывают не полезными, а вредными продуктами.

Индустриализация питания, символом которой стали «телеужины», изменила нашу экономику двояким образом. С одной стороны, она освободила женщин от многочасовой работы по дому и устранила немаловажное препятствие, мешавшее им делать серьезную профессиональную карьеру. С другой — приобрести «пустые калории» стало легче, и это дало толчок неограниченному росту объема талии. Теперь — как это случается со многими изобретениями — проблема заключается в том, чтобы наслаждаться преимуществами индустриализации в этой сфере и не платить за это слишком высокую цену.

11. Противозачаточные таблетки

Детское питание преобразило материнство, готовые ужины — работу по дому, а противозачаточные таблетки изменили и то, и другое, и еще очень многое. Это изобретение повлекло за собой глубокие последствия для общества, и именно в этом их смысл — во всяком случае, так считала Маргарет Сэнгер, активистка контроля рождаемости, побудившая ученых разработать такое средство. Сэнгер хотела освободить женщин в половом и социальном отношении и уравнять их положение с мужчинами.

Таблетки не только произвели социальную революцию, но и разожгли революцию экономическую — возможно, самое значительное экономическое изменение конца XX века. Для того чтобы разобраться в его причинах, надо понять, что противозачаточные таблетки дают женщине. Прежде всего, они работают, чего не скажешь о многих других средствах. На протяжении веков ради предотвращения беременности любовники прибегали к всевозможным малоприятным ухищрениям: крокодилий помет в Древнем Египте, рекомендованное Аристотелем кедровое масло, метод Казановы — половинка лимона в качестве шеечного колпачка[162]. Отметим, что даже современная альтернатива таблеткам, презервативы, не дает полной гарантии. Люди не всегда пользуются ими строго по инструкции, иногда они рвутся и соскальзывают, в результате из ста сексуально активных женщин, пользовавшихся презервативами в течение года, восемнадцать беременеют. Такой неприятный показатель. Надежность контрацептивных губок примерно такова же, да и диафрагмы немногим лучше[163].

Таблетки не срабатывают всего в шести процентах случаев. Они в три раза безопаснее презервативов при обычном применении, а если делать все идеально, показатель снижается в двадцать раз. К тому же ответственность за правильное использование таблетки лежит на женщине, а не на ее неуклюжем партнере.

Таблетка дала женщинам возможность контролировать ситуацию и в другом отношении. Об использовании презерватива приходится договариваться с мужчиной. С диафрагмами и губками много возни. А решение прибегнуть к противозачаточным таблеткам — личное дело женщины. Они миниатюрны и незаметны. Неудивительно, что женщины предпочитали их. В Соединенных Штатах Америки такие препараты были одобрены в 1960 году и сразу же приобрели

популярность: всего через пять лет ими начала пользоваться почти половина замужних женщин, контролирующих рождаемость.

Однако настоящая революция произошла тогда, когда пероральные контрацептивы стали принимать *незамужние*. Понадобилось время для этого, но примерно в 1970 году, через десять лет после появления таблеток на рынке, штаты один за другим облегчали доступ к контрацептивам молодым незамужним женщинам. В университетах открывались центры планирования семьи, и студентки начали их посещать. К середине 1970-х годов таблетки стали самым популярным видом контрацепции у восемнадцати- и девятнадцатилетних американок[164].

В то же время началась и экономическая революция. В 1970-х годах американские женщины пошли учиться на юристов, врачей, стоматологов, бизнес-менеджеров. До этого все эти профессии считались чисто мужскими. В 1970 году мужчины получили более 90 процентов степеней по медицине. Юриспруденция и MBA были мужскими более чем на 95 процентов, стоматология — на 99 процентов. Но в начале 1970-х вооруженные таблетками женщины массово осваивали эти специальности, и статистика очень быстро выросла. В 1980 году студентки часто составляли треть группы, а это огромное изменение за такой короткий период.

И дело не только в том, что женщины стали чаще поступать в университеты. Те, кто уже решил получить высшее образование, выбирали именно такие специальности. Общая доля студенток, изучавших медицину и юриспруденцию, резко увеличилась, и, что довольно логично, очень скоро женщин в этих профессиях стало намного больше.

Но разве это связано с таблетками для контрацепции?

У женщин, получивших контроль над своей детородной функцией, появилась возможность инвестировать в свою карьеру. До изобретения противозачаточных таблеток пять и больше лет учебы на врача или адвоката считалось не самым удачным вкладом времени и денег, учитывая постоянный риск беременности. Чтобы получить отдачу, женщина должна была надежно отложить материнство как минимум до тридцатилетнего возраста: рождение ребенка могло пустить под откос учебу или в критически важный момент задержать профессиональный рост. Сексуально активные женщины, пытавшиеся стать врачами, стоматологами и юристами, походили на строителей, возводящих фабрику в сейсмоопасной зоне: маленькая неудача — и дорогой проект идет насмарку.

Конечно, можно было просто воздержаться от половой близости ради учебы и карьеры. Но многие не хотели идти на это, и не только из-за удовольствия. Такое решение влияло и на поиск супруга. До появления таблеток в брак вступали рано, и женщина, решившая воздержаться от секса на период развития карьеры, в тридцатилетнем возрасте могла обнаружить, что — в самом прямом смысле — всех хороших кандидатов в мужья уже разобрали.

Противозачаточные таблетки это изменили. Во-первых, незамужние женщины получили возможность заниматься сексом с существенно меньшим риском нежелательной беременности. Во-вторых, изменился и сам подход к браку. Семьи начали создаваться позже. Куда спешить? А значит, даже те женщины, которые не пользовались контрацептивами, приходили к выводу, что торопиться замуж не стоит. Дети начали рождаться позже и тогда, когда хотела сама женщина, что тоже давало время на профессиональную карьеру.

Конечно, для американок в 1970-х годах изменилось и многое другое. Примерно тогда же были приняты законы об абортах, законы против половой дискриминации, появилось социальное движение феминисток, а молодых мужчин стали отправлять воевать во Вьетнам, и на их место работодатели охотно брали женщин.

Тщательное статистическое исследование гарвардских экономистов Клаудии Голдин и Лоренса Каца показывает, что противозачаточные таблетки сыграли важнейшую роль в том, что женщины получили возможность откладывать брак, материнство и инвестировать в свою карьеру. Если рассмотреть другие действовавшие в то время факторы перемен, они не объясняют всего происходившего, но, если отследить, как штат за штатом происходила легализация противозачаточных таблеток, то становится очевидно, что после появления доступа к этой технологии взлетали и набор на профессиональные курсы, и заработки женщин[165].

Несколько лет спустя экономист Амалия Миллер с помощью различных статистических методик показала, что, если двадцатилетняя девушка откладывала материнство на год, ее заработки в течение жизни вырастали на 10 процентов: это в какой-то мере доказывает, что учеба и закладка фундамента карьеры перед рождением детей дает большие преимущества[166]. Девушки 1970-х и без всяких исследований знали, что так оно и есть. После того как стали доступны контрацептивы, их стало поступать на продолжительное обучение столько, сколько раньше и не мечтали.

Для того чтобы увидеть альтернативную реальность, сегодня американки могут просто посмотреть на другой берег Тихого океана. В Японии, одной из самых технологически развитых стран в мире, противозачаточные таблетки разрешили лишь в 1999 году. Японкам пришлось ждать этого метода контрацепции на 39 лет дольше, чем женщинам в США. Для сравнения, после того как в Соединенных Штатах появилась «Виагра», усиливавшая эрекцию, Япония отстала всего на несколько месяцев[167]. Неравенство полов в Японии считается самым значительным среди развитых стран, и женщины там продолжают бороться за признание на рабочем месте[168]. Невозможно разделить причину и следствие, но опыт США показывает, что это не случайность: задержка введения этого вида контрацепции на два поколения сильнейшим образом сказалась на экономическом положении женщин. Крохотная таблетка продолжает преобразовывать мировую экономику.

12. Компьютерные игры

В начале 1962 года молодой студент Массачусетского технологического института Питер Самсон возвращался домой в расположенный неподалеку городок Лоуэлл. Была холодная ночь. Питер сошел с поезда, посмотрел на безоблачное небо, полное звезд, и увидел метеор. Но вместо того чтобы восхититься красотой мироздания, Самсон рефлекторно схватился за несуществующий джойстик и просканировал небо, раздумывая, куда делся его космический корабль. Мозг Самсона отвык от настоящих звезд: он слишком много играл в Spacewar![169]

Похожее на галлюцинацию состояние Самсона было предшественником несчетных лихорадочных цифровых снов будущего — о Пакмане, вращающихся блоках «Тетриса» или об охоте за редким покемоном Джиглипуфом — и даже, если уж на то пошло, рефлекторной проверки обновлений на Facebook в телефоне. Однако в 1962 году способность компьютера вызывать у человека рефлексы, как у собаки Павлова, и вторгаться во сны не мог представить себе никто, кроме Питера Самсона и нескольких его приятелей-хакеров. Они жадно играли в Spacewar! — первую значимую компьютерную игру, открывшую дверь социальному безумию и гигантской индустрии и повлиявшую на экономику гораздо глубже, чем может показаться.

До Spacewar! компьютеры пугали людей: эти огромные серые шкафы в специально построенных помещениях были открыты только для высококвалифицированных сотрудников[170]. Большие, дорогие, неприступные и элитарные. Компьютерными вычислениями занимались банки, корпорации и военные. Компьютеры предназначались для серьезных людей[171].

В начале 1960-х годов Массачусетский технологический институт (МТИ) поставил новые компьютеры в менее формальной обстановке. Отдельные помещения не понадобились: это было просто лабораторное оборудование, и студентам разрешалось с ним возиться. Появился термин «хакер», который в то время означал не злоумышленника, взламывающего системы безопасности, а человека, который экспериментирует, срезает углы, создает странные эффекты. Как только родилась культура хакеров, МТИ заказал компьютер нового типа, PDP-1: компактный — размером с большой холодильник — и относительно простой в использовании. А еще он был мощным, и — о радость! — взаимодействие с ним осуществлялось не через принтер, а через высокочувствительную электронно-лучевую трубку, кинескоп.

Когда молодой ученый Слаг Рассел услышал о PDP-1, он

вместе с друзьями стал думать о том, как продемонстрировать его максимальные возможности. В то время они читали много научной фантастики и мечтали о настоящей голливудской космической опере. Но поскольку таких фильмов в ближайшей перспективе не предвиделось (оставалось еще два десятка лет до выхода «Звездных войн»), они остановились на лучшей альтернативе из всех возможных — компьютерной игре. В Spacewar! могли играть двое игроков, которые управляли космическими кораблями, сошедшимися в смертельной дуэли на фотонных торпедах.

Корабли — точнее, несколько пикселей, напоминавшие их очертания, — могли поворачиваться, двигаться и пускать торпеды. Вскоре в дело включились другие энтузиасты, и игра стала более устойчивой и быстрой. Появилась звезда с реалистичной гравитацией и даже наскоро собранные джойстики из фанеры, электрических переключателей и бакелита. В конце концов, это ведь были хакеры.

Кто-то решил, что в Spacewar! не хватает захватывающего фона, и написал подпрограмму, которую назвал «Дорогой планетарий». Она высвечивала реалистичное ночное небо, усыпанное звездами пятью величин — в том виде, в каком их видно с земного экватора. Автора этого чудесного дополнения, того самого молодого студента Питера Самсона, игра поглотила так сильно, что ночное небо над Лоуэллом показалось ему игровым полем[172].

Экономическое наследие Spacewar! очевидно. Когда компьютеры подешевели настолько, что их начали устанавливать в холлах, а затем и дома, игровая индустрия расцвела. Один из первых хитов, игра Asteroids, много позаимствовал у Spacewar! В ней тоже был космический корабль, который реалистично поворачивал и летал в условиях нулевой гравитации. Сегодня компьютерные игры конкурируют с киноиндустрией за прибыль[173] и даже приобрели определенное культурное значение: конструктор Lego Minecraft может соревноваться в популярности с наборами той же фирмы на тему «Звездных войн» и героев комиксов компании Marvel.

Игры влияют на экономику не только через деньги, которые люди затрачивают на покупку. Виртуальные миры, например, создают рабочие места. Одним из первых это доказал экономист Эдвард Кастронова[174]. В 2001 году он вычислил валовой национальный продукт на душу населения для онлайн-мира Норрат, где происходит действие ролевой онлайн-игры EverQuest. Норрат был не очень плотно заселен: одновременно в нем находилось примерно 60 тысяч человек. Обычно они занимались

тем, что копили сокровища, на которые можно улучшить жизнь своих героев. Однако некоторым игрокам не хватало терпения, и они были готовы за живые деньги купить виртуальные ресурсы на сайтах вроде eBay, а следовательно, другие игроки могли заработать, работая в Норрате.

По подсчетам Кастроновы, заработок составлял примерно три с половиной доллара в час. Немного для жителя Калифорнии, но отличная ставка для человека, которому суждено жить в Найроби. Очень скоро в Китае и Индии появились «виртуальные потогонные цеха», в которых подростки проходили неинтересную часть игр, чтобы продать заработанные цифровые преимущества более состоятельным игрокам, которым не терпелось сразу перейти к «сладкому». Такая практика существует и сейчас: некоторые зарабатывают в месяц десятки тысяч долларов на японских сайтах-аукционах, торгуя виртуальными героями игр[175].

И все же для большинства людей виртуальные миры — не место для зарабатывания денег, а способ приятно провести время: сотрудничать в гильдиях, оттачивать сложные навыки или устраивать воображаемые вечеринки. Когда Кастронова писал о крохотном Норрате, полтора миллиона жителей Южной Кореи играли в виртуальный мир игры Lineage[176]. Затем появилась игра Farmville в Facebook, на базе социальной сети, мобильные игры, например Angry Birds и Candy Crush Saga, а также игры с дополненной реальностью, такие как Pokémon Go. В 2011 году специалист по играм Джейн Макгонигал подсчитала, что свыше 500 миллионов человек во всем мире тратят на компьютерные игры довольно много времени — в среднем почти два часа в день. Это недалеко до одного-двух миллиардов[177].

Здесь перед нами другая сторона влияния игр на экономику. Сколько из этих людей предпочитают виртуальные развлечения скучной работе за деньги?

Десять лет назад я слушал выступление Эдварда Кастроновы перед учеными и специалистами в Вашингтоне. «Вы, ребята, уже выигрываете в реальной жизни, — сказал он нам. — Но так получается не у всех. А если перед человеком поставить выбор — работать официантом в “Старбакс” или быть капитаном космического корабля, что странного в том, что он предпочитает командовать, пусть и в воображаемом мире?»

В словах Кастроновы есть доля правды. В 2016 году четыре экономиста представили исследование загадочного факта, наблюдаемого на американском рынке труда. Экономика развивается хорошо, уровень безработицы низкий, при этом на удивление много здоровых молодых людей работают на

неполную ставку либо не работают. И, что еще удивительнее, вопреки ожиданиям, эта молодежь довольна жизнью, хотя большинство исследований говорят о том, что безработица делает людей несчастными. Ученые пришли к выводу, что эти молодые люди сидят на шее у родителей и играют в компьютерные игры. Они решили, что быть капитаном звездолета заманчивее, чем обслуживать посетителей в «Старбакс»[178].

13. Исследования рынка

В первые годы XX столетия американский рынок автомобилей находился в отличной форме. Машины выпускали с максимально возможной скоростью, и их тут же раскупали. Но к 1914 году ситуация изменилась. Покупатели и дилеры, особенно в верхней ценовой категории, стали более разборчивыми. Один комментатор предупреждал, что ретейлеры «больше не смогут продавать то, что считают нужным. Им придется продавать то, что хочет потребитель»[179].

Эти слова принадлежат Чарльзу Кулиджу Парлину, которого многие признают первым в мире профессиональным маркетологом. Действительно, ему принадлежит сама идея исследований рынка. Век спустя новая профессия стала очень популярной: в одних только Соединенных Штатах Америки в этой области работает примерно полмиллиона человек[180].

Парлин получил задание держать руку на пульсе американского рынка автомобилей. Он проехал десятки тысяч километров, побеседовал с сотнями автодилеров и через месяц представил своему работодателю труд, в котором, по скромному описанию автора, было «две с половиной тысячи печатных страниц, графиков, карт, статистики, таблиц и тому подобного». Вы можете поинтересоваться, какой автопроизводитель заказал Парлину такую работу. Может быть, Генри Форд, который в то время стремился обойти конкурентов благодаря еще одной новинке — сборочному конвейеру?

Нет, не Форд. У Форда не было отдела исследований для изучения запросов потребителей. Наверное, это и неудивительно. Генри Форду часто приписывают высказывание о том, что покупатель может получить Ford Model T «любого цвета, если только этот цвет — черный»[181].

На самом деле ни один автопроизводитель не заказывал исследований рынка. Парлина наняло издательство Curtis Publishing[182], выпускавшее популярные периодические издания: Saturday Evening Post, Ladies' Home Journal и Country Gentleman. Журналы зависели от рекламных доходов, и основатель компании, решив, что сможет продать больше рекламных площадей, если реклама будет считаться более эффективной, захотел проверить, поможет ли в этом исследование рынка. В 1911 году он организовал в своей компании новый отдел для изучения этой туманной идеи.

«Мозгом» отдела стал Чарльз Кулидж Парлин; хотя для 39-летнего директора школы из Висконсина такой карьерный ход

был не самым прямым, однако стать первым в мире маркетологом тогда ни для кого не было бы естественным шагом. Сначала Парлин погрузился в сельскохозяйственную технику, затем занялся универмагами. Поначалу не все видели в такой работе смысл. Даже представляя брошюру «Торговля автомобилями: обращение к ретейлерам», Парнил чувствовал необходимость робко оправдать существование своей профессии. Он надеялся оказать «конструктивную услугу отрасли в целом» и объяснял, что автопроизводители тратят много средств на рекламу, поэтому его работодатели хотят «выяснить, сохранится ли этот важный источник дохода»[183].

Появление исследований рынка стало одним из первых этапов перехода от бизнеса, ориентированного на производителя, к бизнесу, ориентированному на потребителя. Теперь нужно было не изготовить что-то, а затем попытаться убедить людей это приобрести, а сначала понять, что они будут покупать, а затем уже сделать этот продукт.

Пример установки производителя — то самое «любой цвет, если он черный» Генри Форда. С 1914 по 1926 год с конвейеров Форда сходили только черные Ford Model T. Собирать машины одного цвета проще, а черная краска была дешевой и стойкой[184]. Оставалось только убедить покупателей, что они хотят купить черную машину, и, откровенно говоря, у Форда это отлично получалось.

Сегодня мало компаний выпускает то, что им удобно, в надежде, что кто-то купит их продукт. Вооруженные разнообразными методами исследования рынка — опросами, фокус-группами, бета-тестированием, теперь они могут определить, что получится продать. Если металлик и гоночные полоски помогут реализовать больше автомобилей, такие расцветки и будут делать.

В итоге все пошли по стопам Парлина. В конце 1910-х, вскоре после выхода его отчета об автомобилях, компании начали создавать у себя отделы по изучению рынка, и на протяжении следующего десятилетия бюджеты на рекламу в США выросли почти вдвое[185]. В исследованиях стали использоваться научные методы. В 1930-х годах Джордж Гэллап стал пионером в опросах общественного мнения, а первая фокус-группа была проведена в 1941 году ученым-социологом Робертом Мертоном (позже он сожалел, что не запатентовал эту идею и не получает за нее роялти)[186].

Впрочем, систематическим *исследованием* предпочтений потребителей дело не ограничивается. Маркетологи осознали, что их можно регулярно *менять*. Мертон придумал название для

успешного знатока, который обычно появляется в маркетинговых кампаниях, — «ролевая модель»[187].

Природа рекламы изменилась: она перестала просто информировать и теперь пыталась вызвать желание[188]. Племянник Зигмунда Фрейда Эдвард Бернайс стал пионером в области связей с общественностью и пропаганды. Один из самых знаменитых своих трюков он проделал в 1929 году для American Tobacco: компания попросила убедить женщин, что курение в обществе — признак эмансипации. Бернайс называл тогда сигареты «факелами свободы».

Сейчас стремление выявить и направить предпочтения аудитории формирует все сектора экономики. Любой специалист по вирусному маркетингу скажет вам, что создание ажиотажа скорее искусство, чем наука, но благодаря увеличивающемуся объему данных можно все более глубоко погружаться в изучение психологии потребителя. Когда-то Форд предлагал автомобили одного оттенка черного, а Google провел знаменитое тестирование: какой из сорока одного чуть отличающегося оттенка синего цвета повышает число кликов[189].

Стоит ли тревожиться по поводу изощренных попыток корпораций прощупать потребительскую психику и манипулировать ею? Эволюционный психолог Джеффри Миллер смотрит на это довольно оптимистично: «Лучшие ориентированные на маркетинг компании, — пишет он, — как благородные любовники. Они помогают раскрыть желания, о которых мы сами не подозревали, и стремятся удовлетворить их так, как мы не могли себе представить»[190]. Может быть, и так.

Миллер замечает, что люди красуются своими покупками, как павлины, привлекающие самок хвостом. Эту мысль еще в 1899 году высказывал экономист и социолог Торстейн Веблен, изобретатель концепции демонстративного потребления.

Парлин читал Веблена и понял, какой мощный сигнал подают покупки. «Машина для удовольствия, — писал он в обращении к ретейлерам, — это мобильная демонстрация вкусов и утонченности ее владельца… а если машина для удовольствия обветшала и похожа на старую клячу, это показывает, что у водителя нет либо денег, либо чувства собственного достоинства». Другими словами, такому человеку вряд ли можно доверять как деловому партнеру. Или мужу.

В наши дни сигналы усложнились, они уже не сводятся к простой демонстрации богатства. Можно выбрать Toyota Prius и выглядеть сторонником «зеленых технологий» или купить Volvo, чтобы прослыть человеком, заботящимся о безопасности. Эти сигналы приобрели смысл только потому, что бренды

десятилетиями сознательно пытались понять желания потребителей и реагировать на них, а также их формировать.

По сравнению с современной рекламой объявления 1914 года трогательно незамысловаты. Вот заголовок рекламы Ford Model T: «Купите этот автомобиль, потому что он лучше»[191]. Разве это не идеальное, по-своему очаровательное объявление? Но так продолжаться не могло. Чарльз Кулидж Парлин уже вел нас в совсем иной, новый мир.

14. Кондиционеры

Ах, если бы только можно было научиться управлять погодой! Нажмешь на кнопку — и станет теплее или прохладнее, не так влажно или не так сухо. Исчезли бы засухи и наводнения, палящий зной и обледенелые дороги. Пустыни зазеленели бы. Неурожаи остались бы в прошлом. И можно было бы перестать волноваться по поводу изменений климата. А пока все это существует, угроза порождает безумные на вид идеи «взлома» климата: распылять серную кислоту в верхних слоях атмосферы, чтобы ее охладить, или сваливать в океан негашеную известь, которая будет поглощать углекислый газ и замедлять парниковый эффект[192]. Некоторые ученые работают над воплощением мечты всех шаманов — вызывать дождь. В их арсенале есть посев туч с помощью йодида серебра и отправка в небо электрически заряженных частиц[193].

Человек изобретателен, но до управления погодой ему еще очень и очень далеко, по крайней мере, если речь идет о погоде *снаружи*. С момента изобретения кондиционера мы можем управлять погодой *внутри*. Это не столь масштабное достижение, но и оно повлекло за собой далекоидущие и неожиданные эффекты.

С тех пор как наши предки научились разводить огонь, человечество стало меньше мерзнуть в холодную погоду. Устроить охлаждение в жаркое время оказалось сложнее. Один эксцентричный юноша, римский император Гелиогабал, в древности предпринял попытку решить эту проблему. Он посылал рабов в горы, чтобы те приносили снег и сваливали его в саду, откуда ветерок нес в помещения прохладный воздух[194].

Не стоит говорить, что это решение было локальным как минимум до XIX века, когда бостонский предприниматель по имени Фредерик Тюдор не сколотил аналогичным образом неправдоподобно большое состояние. В 1806 году он начал выпиливать зимой ледяные блоки на замерзших озерах Новой Англии, паковать их в опилки и отправлять в более теплые районы к лету. Вплоть до конца века это был выгодный бизнес, а теплые регионы США попали в зависимость ото льда до такой степени, что мягкие зимы в Новой Англии вызывали там панику из-за «ледяного голода»[195].

Знакомое нам кондиционирование воздуха появилось в 1902 году и не имело ничего общего с обеспечением комфорта. Рабочих нью-йоркской типографии Sackett & Wilhelms Lithography and Printing выводили из себя колебания влажности. По

технологии цветной печати на одном листе требовалось делать четыре оттиска: голубыми, пурпурными, желтыми и черными чернилами. Если между этими операциями влажность менялась, бумага чуть расширялась или сжималась, а даже миллиметровое несовпадение бросалось в глаза.

Разработку системы контроля влажности заказали отопительной компании Buffalo Forge, а там задание поручили Уиллису Кэрриеру, всего год назад окончившему университет. Молодой инженер зарабатывал всего десять долларов в неделю, меньше минимальной зарплаты по тем временам, но решение нашел: циркуляция воздуха над спиралью, охлаждаемой сжатым аммиаком, поддерживала влажность на постоянном уровне — 55 процентов.

В типографии пришли в восторг, и Buffalo Forge вскоре начала продавать изобретение Уиллиса Кэрриера там, где влажность сказывалась на процессе производства: от текстильных фабрик до мельниц и корпорации Gillette, в которой из-за излишней влаги ржавели лезвия бритв. Первые промышленные клиенты не заботились о том, чтобы температура была комфортной для рабочих, — то был просто приятный побочный эффект контроля влажности. Однако Кэрриер разглядел в нем шанс и в 1906 году уже расхваливал использование своей технологии для повышения комфорта в общественных зданиях, например в театрах[196].

Целевой рынок был выбран очень метко. На лето театры обычно закрывались: в жаркие дни никому не хотелось смотреть спектакли. Несложно представить почему: окон нет, душно, тесно, а до появления электричества помещение вдобавок освещали светильниками, выделявшими тепло. Некоторое время помогал лед из Новой Англии: летом 1880 года театр Мэдисон-сквер в Нью-Йорке тратил четыре тонны льда в день и установил вентилятор диаметром два с половиной метра, чтобы через специальные проходы обдувать прохладным воздухом зрителей. К сожалению, решение оказалось не самым удачным: воздух, пусть и прохладный, был влажным; кроме того, озера все больше загрязнялись, и из-за этого в зрительном зале иногда чувствовался неприятный запах[197].

Уиллис Кэрриер изобрел гораздо более практичную систему охлаждения. Сам он называл ее создателем погоды. Именно в процветающих кинотеатрах 1920-х годов публика впервые испытала на себе действие кондиционеров, и они быстро стали не меньшим конкурентным преимуществом, чем недавно появившиеся звуковые фильмы. Стойкая и прибыльная голливудская традиция выпускать летом блокбастеры восходит

к Кэрриеру, как и распространение торговых центров.

Кондиционирование воздуха не только обеспечивает комфорт. Компьютеры, например, не выносят жары и влажности, поэтому без кондиционеров мы не знали бы серверных парков, на которых держится мощь интернета. Если бы на заводах не контролировали качество воздуха, кремниевые микросхемы было бы сложно производить.

Кондиционирование — революционная технология, оказавшая глубокое влияние на наш образ жизни, в частности, преобразившая архитектуру. В прошлом прохладное здание в жарком климате состояло из толстых стен, высоких потолков, балконов, внутренних двориков и окон, выходящих не на солнечную сторону. Типовой дом на американском юге разделялся надвое открытым с обоих концов крытым коридором, через который дул ветерок. Отделанные стеклом небоскребы строить было неразумно: на верхних этажах человек испекся бы заживо. А благодаря кондиционированию воздуха старые приемы стали не нужны, и появился новый дизайн.

Кондиционеры изменили и демографию. Без них сложно представить расцвет Хьюстона, Феникса и Атланты, равно как Дубая и Сингапура. Когда во второй половине XX века по Америке стали множиться многоквартирные жилые дома, население резко выросло именно в «солнечном поясе» — на теплом юге страны от Флориды до Калифорнии. Если раньше там жило 28 процентов американцев, то после стало 40 процентов[198]. С севера на юг начали переезжать пенсионеры, которые изменили политический баланс в регионе. Писатель Стивен Джонсон утверждает, что кондиционер привел к власти Рональда Рейгана, и это вполне может быть правдой[199].

Рейган стал президентом в 1980 году. В то время в Соединенных Штатах, где проживало пять процентов населения планеты, использовалось более половины всех кондиционеров в мире[200]. С тех пор развивающиеся экономики быстро наверстали упущенное. Скоро глобальным лидером станет Китай[201]: доля кондиционируемых домов в городах этой страны всего за десять лет подскочила с неполных 10 процентов до более чем 60 процентов[202]. В таких странах, как Индия, Бразилия и Индонезия, цифра, обозначающая рост рынка кондиционеров, имеет двузначные показатели[203], да и возможностей для роста много: в тропиках стоит одиннадцать из тридцати крупнейших городов мира от Манилы до Киншасы[204].

Популяризация кондиционеров — хороший показатель по многим причинам. Прежде всего, горячим, влажным летом находиться в прохладном помещении просто приятнее.

Кондиционирование воздуха снижает смертность от тепловых ударов[205]. Например, в тюрьмах из-за жары заключенные становятся раздражительными, а установка кондиционеров снижает число драк[206]. Если в помещении, где проходит экзамен, температура превышает двадцать с небольшим градусов, учащиеся получают более низкие баллы по математике[207]. В офисах кондиционирование повышает производительность труда: согласно одному из первых исследований, машинистки правительства США стали выполнять на 24 процента больше работы после установки кондиционеров[208].

С тех пор экономисты подтвердили существование связи между производительностью и прохладой. Уильям Нордхаус из Йельского университета разделил мир на ячейки по параллелям и меридианам и для каждой определил климат, население и производительность труда. Ученый пришел к выводу, что чем выше средняя температура, тем менее результативно работают люди[209]. По мнению Джеффри Хила из Колумбийского университета и Пак Чисона из Гарварда, более теплый, чем обычно, год плохо сказывается на производительности труда в жарких странах, в холодных же наблюдается противоположная тенденция. После обработки данных ученые пришли к выводу, что человек работает с максимальной отдачей при температуре от 18 до 22 градусов по Цельсию[210].

Тем не менее у кондиционеров есть недостатки: они выкачивают горячий воздух, поэтому сделать помещение или целое здание более прохладным можно только за счет повышения температуры снаружи. Исследование, проведенное в Фениксе, штат Аризона, показало, что ночью температура воздуха в городе из-за этого повышается на два градуса[211]. Само собой, это заставляет кондиционеры работать еще усерднее и еще больше нагревает атмосферу. В метрополитене из-за охлаждения поездов платформы бывают невыносимо горячими. Помимо всего прочего, для работы кондиционеров нужно электричество, которое часто получают путем сжигания газа и угля, а многие хладагенты, используемые в кондиционерах, — это мощные парниковые газы, и они могут вытекать[212].

Вы возразите, что технологии будут становиться все более чистыми и экологичными, и будете правы. Однако спрос растет настолько быстро, что даже при оптимистичной оценке повышения эффективности к 2050 году[213] потребление энергии вырастет в восемь раз, и это тревожная новость с точки зрения изменения климата.

Будет ли изобретен способ контроля температуры на улице? Возможно. Но даже обычный кондиционер — блестящее, хоть и

простое и очевидное изобретение — создает мощные неожиданные побочные эффекты. Контроль климата не будет ни простым, ни очевидным. А что побочные эффекты? Их едва ли возможно себе представить.

15. Универмаги

«Спасибо, я просто смотрю». Большинство из нас наверняка не раз произносили эти слова, когда продавец вежливо предлагал помощь. И вряд ли кто-нибудь ожидает услышать грубое: «Давайте же, решайте!»

Такой ответ в лондонском магазине произвел сильное впечатление на Гарри Гордона Селфриджа. В 1888 году этот яркий американец совершил турне по крупнейшим универсальным магазинам Европы. Он побывал в Вене и Берлине, знаменитом универмаге Bon Marché в Париже, а затем заглянул в Манчестер и Лондон, чтобы позаимствовать что-либо для своего тогдашнего работодателя Маршалла Филда из Чикаго. Филд как раз занимался продвижением афоризма «клиент всегда прав». Очевидно, что Англия здесь пока отставала.

Два десятилетия спустя Селфридж вернулся в Лондон и открыл универмаг под своим именем на Оксфорд-стрит. Теперь эта улица — мекка мировой розничной торговли, тогда же она была немодной дырой, правда, удобно расположенной рядом со станцией недавно открытого метрополитена. Магазин Селфриджа произвел сенсацию[214]. Отчасти дело заключалось в масштабе: торговые площади занимали почти два с половиной гектара. Несколько десятков лет большие стеклянные окна можно было увидеть лишь на центральных улицах[215], а Селфридж поставил самые большие стекла в мире и устроил за ними роскошные витрины.

Помимо размера, магазин Селфриджа поражал отношением к покупателю. Предприниматель познакомил лондонцев с совершенно новыми впечатлениями от шопинга, которые оттачивались в американских универмагах конца XIX века.

«Просто смотреть» поощрялось. Как и в Чикаго, Селфридж покончил с прежним обычаем ставить товар туда, где его может достать только продавец: в шкафчики, за закрытые стеклянные дверцы или высоко на полки, куда можно было забраться только по лестнице. Он выложил всё на открытых стеллажах — сейчас мы этого даже не замечаем, — и люди получили возможность дотронуться до товара, взять его, осмотреть со всех сторон, и продавец при этом не стоял у них над душой. В газетных объявлениях на всю страницу, посвященных открытию магазина, Селфридж сравнивал «удовольствие от покупок» с удовольствием от осмотра достопримечательностей.

Шопинг долго был привязан к демонстрации социального статуса: в великолепно освещенных свечами и отблесками зеркал

старых пассажах крупных европейских городов, торговавших лучшими тканями, знать не только выбирала товар, но и показывала себя[216]. Селфриджу был чужд снобизм и эксклюзивность. В рекламе он особо подчеркнул, что в магазине будут рады «всей британской публике» и «никаких приглашений не требуется». Консультанты по менеджменту сегодня говорят, что в «основании пирамиды» лежит состояние. Селфридж намного их опередил: в своем чикагском магазине он отдельно обращался к рабочему классу, разместив на нижнем этаже невиданный ранее отдел уцененных товаров[217].

Для развития знакомого нам шопинга Селфридж, наверное, сделал больше, чем все остальные, но подобные идеи в то время уже витали в воздухе. Еще одним первопроходцем стал ирландский иммигрант по имени Александр Стюарт. Именно он познакомил ньюйоркцев с шокирующей манерой — не приставать к клиенту, когда тот открывает дверь магазина. Свою новаторскую политику он назвал «свободным входом».

Магазин A. T. Stewart & Co. стал одним из первых, где начали проводить обычные сегодня распродажи — периодическую реализацию остатков старых партий по сниженным ценам, чтобы освободить место для нового товара. Стюарт даже гарантировал возврат товара. Он заставлял клиентов платить наличными или быстро оплачивать счета, тогда как раньше покупатели обычно растягивали кредитную линию почти на год.

Другим открытием Стюарта было то, что не каждый покупатель любит торговаться, некоторые предпочитают услышать справедливую цену, на которую можно согласиться или уйти. Стюарт воплотил этот принцип в своих магазинах, сделав цены необычайно низкими. «Я продаю товар настолько дешево, насколько только могу себе позволить, — объяснял он. — Пускай я получу с каждой продажи небольшую выручку, благодаря большой площади накопление капитала будет значительным».

Идея не беспрецедентная, но, безусловно, радикальная. Первый нанятый Стюартом продавец пришел в ужас, услышав, что ему нельзя применять свое мастерство — прикинуть состоятельность клиента и выудить у него как можно больше денег. Он немедленно отказался, заявив юному ирландскому предпринимателю, что тот вылетит в трубу за месяц. Когда через пятьдесят лет Стюарт умер, он был одним из богатейших людей в Нью-Йорке.

Крупные универсальные магазины превратились в соборы коммерции. Стюарт хвастался, что в его «Мраморном дворце» «можно увидеть товар суммарной стоимостью миллион долларов, и никто не помешает вам созерцать и восхищаться»[218].

Универмаги вывели шопинг на иной уровень в самом прямом смысле слова: в будапештском магазине «Корвин» поставили лифт, который сам по себе стал достопримечательностью — за его использование даже брали плату; а в лондонском «Хэрродс» эскалатор перевозил четыре тысячи человек в час[219].

В таких магазинах было представлено все — от люльки до могильного памятника. В «Хэрродс» клиент мог заказать полную погребальную церемонию, включающую катафалк, гроб и обслугу. Устраивались картинные галереи, курительные комнаты, комнаты для чаепитий; проводились концерты. Витрины выплескивались на улицы — предприниматели строили вокруг своих магазинов крытые галереи. По мнению историка Фрэнка Трентманна, то было рождение «тотального шопинга»[220].

Слава универмагов в центрах городов теперь несколько потускнела. С увеличением количества автомобилей большие магазины стали строить на окраинах, где земля дешевле. В Англии туристы по-прежнему могут посетить «Хэрродс» и «Селфридж», но многие едут в Бистер-Виллидж в нескольких километрах к северу от Оксфорда — этот торговый центр специализируется на люксовых брендах и дисконтах.

Как бы то ни было, с момента, когда пионеры вроде Стюарта и Селфриджа поставили все с ног на голову, впечатления от посещения магазинов изменились на удивление мало. Может быть, неслучайно они произошли во времена, когда женщины начали обретать социальную и экономическую силу.

Любовь женщин к шопингу — это клише, однако, по данным исследований, в нем все же есть доля истины. Женщины тратят на покупки больше времени, чем мужчины[221]. Ученые считают, что дело и в предпочтениях, и в обязанностях. Мужчины предпочитают магазины, где легко припарковаться и не надо стоять в очереди в кассу, а можно быстро получить то, за чем приехал. Для женщины же в целом важнее то, что она чувствует во время шопинга, например дружелюбие продавцов[222].

Такие выводы не шокировали бы Гарри Селфриджа. Он видел, что покупательницы дают ему шанс получить прибыль, но другие ретейлеры не умеют им воспользоваться. Селфридж целенаправленно старался разобраться в том, чего хотят женщины. Вот один из его незаметных революционных шагов — женские туалеты в магазинах. Для современного уха это звучит странно, но лондонские торговцы этим удобством пренебрегали. В отличие от них, Селфридж понимал, что женщина иногда хочет остаться в городе на целый день, но так, чтобы ей не пришлось пользоваться общественными уборными или возвращаться в респектабельную гостиницу на чай каждый раз, когда потребуется

удовлетворить естественные потребности.

Линди Вудхед, биограф Селфриджа, полагает, что этот человек может «справедливо претендовать на вклад в эмансипацию женщин»[223]. Это значительные слова для любого владельца магазина. Социальный прогресс иногда приходит оттуда, откуда его не ждали, а Гарри Селфридж, безусловно, видел в себе реформатора. Однажды он объяснил, почему устроил ясли при своем чикагском магазине. «Я появился как раз в тот момент, когда женщинам захотелось самостоятельности, — сказал он. — Они пришли в мой магазин и воплотили некоторые свои мечты».

III. Новые системы

* * *

В конце 1946 года в Лондоне собрались инженеры из более чем двух десятков стран. Это было не самое удобное время и место для проведения конференций. «Гостиницы очень хорошие, но снабжения им не хватало», — вспоминает швейцарский делегат Вилли Кюрт. Он с пониманием отнесся к трудностям: если сосредоточиваться на качестве еды и не обращать внимания на ее количество, то жаловаться было не на что[224].

У Кюрта и его коллег был план: они хотели создать новую организацию для согласования международных стандартов. Даже среди военной разрухи чувствовалось напряжение между теми, кто пользовался дюймами, и теми, кто измерял длину в сантиметрах. «Мы не говорили об этом, — признается Кюрт. — С этим просто приходилось мириться». Тем не менее атмосфера была дружеской. Люди нравились друг другу, хотели делать общее дело и достигли соглашения: возникла Международная организация по стандартизации — ISO (International Organization for Standardization).

Естественно, она занималась введением стандартов. Стандартов для гаек и болтов, труб и шарикоподшипников, грузовых контейнеров и солнечных батарей. Одни были не слишком определенными (стандарт устойчивого развития), а другие — передовыми (стандарт станций заправки водородом). Однако опытные специалисты ISO больше всего ценили скромные вещи — например, то, что Великобританию заставили внедрить национальный стандарт винтовой резьбы, до сих пор вспоминают как одно из величайших достижений. Увы, стандартизировать сами стандартизирующие органы у ISO не получилось, поэтому ей приходится уживаться с Международной электротехнической комиссией и Международным союзом электросвязи, да и многими другими организациями.

Легко посмеиваться над международными стандартами для гаек и болтов, но без них нам было бы не до смеха. Современная экономика построена на стандартизации — от понятных этикеток на продуктах питания до машин, которые заводятся поворотом ключа, от мобильных телефонов, которые могут звонить на другие мобильные телефоны, до вилок, которые подходят к розеткам. Стандартизированный подшипник — не самое значительное достижение, но гладкое функционирование экономики в прямом и переносном смысле обеспечивается именно такими вещами.

Многие ведущие изобретения работают исключительно в

рамках более широкой системы. Это может быть чисто инженерный стандарт, как, например, для мобильных телефонов, но существуют стандарты и для систем, связанных с техникой в меньшей степени. Так, бумажные деньги не имеют собственной ценности. Они работают, только если люди ожидают, что эту бумагу примут в качестве платежа. А некоторые изобретения, скажем лифт, намного лучше работают в связке с определенными техническими достижениями: железобетоном для строительства небоскребов, кондиционером, позволяющим избежать перегрева, и общественным транспортом, который доставляет людей в тесные деловые кварталы.

Начнем с одного из самых важных изобретений в истории человечества. Оно тоже начинает раскрывать свой потенциал только при условии адаптации всевозможных систем.

16. Электрогенератор

Инвесторов на Boo.com, WebVan и eToys крах доткомов поверг в сильный шок. Компании такого рода собрали значительные суммы благодаря своей вере в то, что Всемирная сеть изменит всё. А потом, весной 2000 года, рынок ценных бумаг рухнул.

Некоторые экономисты уже давно скептически относились к компьютеризации. В 1987 году еще не было интернета, но электронные таблицы и базы данных уже начали появляться на рабочих местах, однако казалось: они ни на что не влияют. Ведущий мыслитель в области экономического роста Роберт Солоу остроумно заметил, что «компьютерную эру можно увидеть повсеместно, кроме статистики производительности»[225].

Отследить общее экономическое влияние инноваций непросто. Лучший имеющийся в нашем распоряжении параметр — так называемая совокупная факторная производительность[226]. Если она растет, значит, экономика каким-то образом выжимает из поступающих ресурсов, таких как машинное оборудование, человеческий труд и образование, бо́льший результат. В 1980-х годах, когда Солоу писал эти слова, темпы роста были самыми низкими за многие десятилетия, даже хуже, чем во времена Великой депрессии. Технологии расцветали, а продуктивность стояла на месте. Экономисты назвали это явление парадоксом производительности[227]. Чем его объяснить?

Для того чтобы найти подсказку, перенесемся на сто лет назад, когда разочарование принесла другая примечательная новинка — электричество. Некоторые корпорации вкладывали деньги в электрогенераторы и моторы, устанавливали их на рабочих местах, но всплеска производительности не наблюдалось.

Потенциал электричества казался очевидным. В конце 1870-х годов Томас Эдисон и Джозеф Свон независимо друг от друга изобрели пригодные к использованию лампочки, а в начале 1880-х Эдисон построил электростанции на Перл-стрит на Манхэттене и улице Холборн в Лондоне. Дело пошло быстро: в течение года Эдисон начал продавать электричество потребителям, а год спустя появились первые промышленные механизмы на электроприводе. Несмотря на это, к 1900 году распространенность электромоторов на американских фабриках составляла менее пяти процентов. Бо́льшая часть производства по-прежнему пребывала в веке пара[228].

Паровые фабрики вызывали у наблюдателя благоговение.

Механическая энергия поступала от одного большого парового двигателя. Он толкал стальной центральный поршень, проходивший по всей длине фабрики, а иногда и наружу, во второе здание. Соединенные с ним ремнями и передаточными механизмами вспомогательные поршни приводили в движение молоты, прессы, штамповочные и ткацкие станки. Иногда ремни передавали энергию на второй или третий этаж через отверстие в потолке. Они находились внутри дорогих «ременных башен», чтобы через эти отверстия не распространился пожар. Всю систему постоянно смазывали тысячи капельных масленок.

Паровые двигатели редко останавливались. Если хоть одна машина на заводе должна была работать, угольные топки приходилось кормить. Зубцы вращались, поршни двигались, ремни крутились в масле и пыли, и всегда существовал риск, что рабочий зацепится за что-нибудь рукавом или шнурком и сгинет в этой неустанной, всепоглощающей круговерти.

Некоторые фабриканты экспериментировали, пробуя заменить паровой двигатель электромотором на чистой современной энергии с близлежащей электростанции. Полученная после такой большой инвестиции экономия их обычно разочаровывала. И дело не только в том, что никому не хотелось отдавать на слом старые паровые двигатели: продолжали появляться все новые. Примерно до 1910 года многие предприниматели смотрели на старые системы и новые, с электроприводом, и выбирали старый добрый пар. Почему?

Дело в том, что для получения всех преимуществ электричества владелец фабрики должен был мыслить совершенно иначе. Конечно, электромотор можно использовать так же, как паровой двигатель, и он хорошо вписывался в старые системы, но его потенциал гораздо больше.

Электричество позволяет доставлять энергию именно туда, где она необходима, и точно в нужное время. В отличие от безнадежно неэффективных маленьких паровых двигателей, маленькие электромоторы прекрасно работали и приводили в движение небольшой приводной вал, а по мере развития технологии станок с собственным электродвигателем стало можно ставить на каждое рабочее место. Энергия передавалась не через один огромный вращающийся вал привода, а по проводам.

Фабрику, работавшую на пару, следовало строить капитально, под стать мощным приводным валам, а электричество позволяло делать здания легкими, воздушными. Планировка старых фабрик подчинялась логике приводного вала, а новых — логике производственной цепочки. Раньше цеха были темные и тесные, скученные вокруг приводов. Теперь строились

просторные помещения, а крылья и окна пропускали дневной свет и воздух. В старых фабриках темп задавал паровой двигатель. В новых — рабочие. Заводы стали более чистыми, безопасными и к тому же эффективными, потому что станки запускались только тогда, когда использовались.

Но — и это очень большое «но» — нельзя было получить все эти результаты, просто убрав паровой двигатель и поставив на его место электрический. Следовало изменить все, включая архитектуру и производственный процесс, а поскольку от рабочих теперь требовались самостоятельность и гибкость, пришлось изменять и принципы набора, обучения и оплаты персонала. Неудивительно, что владельцы фабрик колебались: они не хотели выбрасывать уже имеющийся капитал. А еще, возможно, им с трудом удавалось постичь последствия — мир, в котором все нужно приспосабливать к новой технологии.

В конце концов изменения произошли. Это было неизбежно, отчасти потому, что электричество стало дешевле и надежнее.

Впрочем, американское производство сформировали и неожиданные факторы. Одним из них стало возрождение в конце 1910-х — 1920-х годах изобретения, о котором мы уже говорили, — паспортной системы. Из-за новых законов, ограничивавших миграцию из терзаемой войной Европы, средняя зарплата взлетела. При найме рабочих больше внимания уделялось качеству, а не количеству, а квалифицированные рабочие пользовались самостоятельностью, которую им давало электричество. Паспорта помогли продвижению электрогенератора.

По мере того как владельцы фабрик учились выжимать максимум из электродвигателя, распространялись и новые идеи производства. К 1920 году производительность американской промышленности взлетела до невиданных ни до, ни после высот. Можно подумать, что такой рывок объясняется новыми технологиями, но это не так. Историк экономики Пол Дэвид считает, что производители наконец-то разобрались, как пользоваться технологией почти полувековой давности[229]. Для этого им пришлось изменить всю систему — преобразовать здания, логистику и политику в отношении персонала. На это ушло почти пятьдесят лет.

Все перечисленное помогает по-новому оценить реплику Солоу. К 2000 году, спустя почти полвека после появления первой компьютерной программы, производительность немного выросла. Экономисты Эрик Бринолфссон и Лорин Хитт опубликовали исследование, которое показывает, что многие компании инвестировали в компьютеры с минимальной отдачей или совсем

без отдачи, однако большие преимущества получили не все. Как объяснить эту разницу? Почему компьютеры помогают одним, но не помогают другим? Загадка!

Бринолфссон и Хитт предположили, что значение имеет желание компаний после установки новых компьютеров провести реорганизацию, чтобы воспользоваться их потенциалом. Нередко это подразумевает децентрализацию, аутсорсинг, выпрямление цепочек поставок и более широкий выбор для клиентов. Нельзя просто взять старый процесс и добавить совершенные компьютеры, так же как не получится взять старую паровую фабрику и подключить ее к электричеству. По-другому придется делать все. Необходимо изменить всю систему[230].

Интернет, конечно, моложе компьютеров. Когда лопнул пузырь доткомов, глобальной сети едва исполнилось десять лет; когда электрогенератор находился в таком возрасте, владельцы фабрик все еще были привязаны к пару, и настоящие, серьезные изменения лишь маячили на горизонте.

Революционные технологии меняют все, за это их и называют революционными. А чтобы изменить все, нужно время, воображение и отвага, а иногда просто тяжелый труд.

17. Грузовой контейнер

Самая очевидная черта глобальной экономики следует из названия: она глобальная. Китайские игрушки, чилийская медь, футболки из Бангладеш, новозеландские вина, эфиопский кофе и испанские помидоры. Нравится кому-нибудь или нет, глобализация — фундаментальная черта современной экономики.

Статистика это подтверждает. В начале 1960-х годов торговля товарами составляла меньше 20 процентов мирового ВВП, а теперь около 50 процентов[231]. Не всех это радует: наверное, нет другой такой проблемы, в отношении которой тревога простых людей настолько противоречила бы почти единодушному одобрению экономистов. Поэтому и бушуют страсти.

В спорах по поводу торговли глобализацию обычно рассматривают как политику — может быть, даже идеологию, — подпитываемую торговыми соглашениями с загадочными названиями вроде TRIPS, TTIP и TFP[232]. Но, наверное, самый мощный фактор глобализации — не соглашения о свободной торговле, а простой гофрированный ящик из стали шириной 2,4 метра, высотой 2,6 метра и длиной 12 метров. Грузовой контейнер[233].

Для того чтобы понять, насколько важны контейнеры, представьте себе, каким был типичный торговый рейс до их изобретения. В 1954 году ничем не примечательный сухогруз S. S. Warrior перевозил товар из нью-йоркского Бруклина в немецкий порт Бремерхафен. Он вез более пяти тысяч тонн груза, от продуктов питания до бытовых принадлежностей, писем и транспортных средств. Всего 194 582 артикула в 1156 разных отправлениях. Только учет и отслеживание всех этих партий при их перемещении по портовым складам были кошмаром[234]. Однако настоящую сложность представляла сама погрузка такого корабля. Грузчики складывали горы бочек с оливками и коробок с мылом на деревянные поддоны в доке. Затем поддоны поднимали на канатах и ставили в трюм, где еще больше грузчиков относили или отвозили все в подходящий уголок. Товары толкали и тянули стальными крюками, а потом искусно располагали вдоль изгибов и переборок, чтобы груз не двигался при качке. Краны и вильчатые погрузчики уже были изобретены, но все равно большую часть товара — от мешков с сахаром весом тяжелее человеческого до металлических балок весом с небольшой автомобиль — приходилось передвигать силой мышц.

Работа грузчика была намного опаснее, чем работа на заводе и даже на стройке. В крупных портах каждые несколько недель

кто-нибудь погибал. В 1950 году в Нью-Йорке происходило в среднем полдюжины несчастных случаев ежедневно, притом что порт считался одним из самых безопасных.

Исследователи, изучавшие рейс S. S. Warrior в Бремерхафен, пришли к выводу, что корабль загружали и разгружали десять дней — столько же, сколько он плыл через Атлантический океан. Всего перевозка груза в переводе на современные деньги стоила 420 долларов за тонну. Учитывая обычные задержки при сортировке и распределении уже на суше, весь путь мог занять три месяца[235].

Таким образом, шестьдесят лет назад международные грузоперевозки представляли собой дорогостоящее, ненадежное и невероятно медленное дело. Безусловно, все можно было упростить: сложить товары в большие стандартные ящики и перевозить уже их.

Изобрести такой ящик не сложно, и грузовые контейнеры различной формы испытывали десятилетиями. Однако они не приживались. Сложнее всего преодолеть социальные препятствия. Прежде всего, автотранспортные компании, морские перевозчики и порты не могли договориться друг с другом о стандартах. Одни хотели большие контейнеры, другие — поменьше и покороче, может быть, потому что они специализировались на тяжелых товарах, например консервированных ананасах, или возили их на грузовиках по узким горным дорогам[236].

Нововведениям противились мощные профсоюзы докеров. Казалось бы, они должны радоваться грузовым контейнерам, ведь погрузка кораблей становилась безопаснее, но это означало и сокращение рабочих мест.

Неповоротливым американским законодателям тоже нравился статус-кво. Сектор грузоперевозок был плотно опутан бюрократическими правилами, определявшими, сколько могут брать за свои услуги морские перевозчики, а сколько автомобильные. Почему бы не позволить компаниям брать столько, сколько позволит рынок, или даже разрешить им сливаться и оказывать комплексные услуги? Может быть, бюрократы просто стремились сохранить работу, а из-за таких смелых идей они просто лишились бы ее?

Человека, прошедшего по этому рискованному лабиринту, можно по праву назвать изобретателем современной системы контейнерных перевозок. Им был американский предприниматель Малком (при рождении Малкольм) Маклин. Он совершенно не разбирался в морских грузоперевозках, зато руководил автотранспортной компанией и много знал о грузовиках, а также системе в целом и экономии денег. О скупости Маклина ходили

легенды. Рассказывают, что он начинал водителем грузовика — настолько бедным, что не мог заплатить за проезд через мост; ему пришлось оставить в залог гаечный ключ и выплатить долг на обратном пути, после продажи груза. Даже став во главе большой организации, Маклин запрещал сотрудникам междугородние телефонные звонки больше трех минут[237].

Биограф Марк Левинсон, подробно описавший рождение контейнерных перевозок, считает, что такие истории не отражают амбициозности и смелости этого человека. Маклин не первый разглядел потенциал грузового контейнера, который точно подходит к грузовику-платформе, и предложил такой подход. Маклина отличали политическое чутье и смелость, а без этих черт характера невозможно было добиться масштабных изменений в глобальной системе грузоперевозок.

Так, благодаря «беспрецедентному финансовому и юридическому инжинирингу» Маклину удалось взять под контроль и компанию, занимавшуюся морскими перевозками, и автотранспортную компанию[238]. Это помогло внедрить контейнеры, совместимые и с кораблями, и с грузовиками. Маклин умел добиваться прогресса и прямыми деловыми методами. Когда в 1956 году докеры пригрозили начать забастовку и закрыть порты на восточном побережье США, он решил, что это прекрасный момент, чтобы переделать старые суда под параметры новых контейнеров. Он не побоялся влезть в долги ради необходимых инвестиций. К 1959 году многие подозревали, что из-за склонности к рискованной экспансии он близок к банкротству, но у него все получилось[239].

А еще Маклин был искусным политтехнологом. Например, когда в 1950-х годах Портовое управление Нью-Йорка пыталось расширить сферу своего влияния, он заявил, что на другой стороне залива, в Нью-Джерси, предостаточно места для строительства специального предприятия по контейнерным перевозкам. В результате он мощно закрепился в Нью-Йорке под политическим и финансовым прикрытием портовых властей[240].

И пожалуй, самая замечательная операция была проведена в конце 1960-х, когда Малком Маклин «продал» идею контейнерных перевозок самому могущественному клиенту в мире — американским вооруженным силам. Отправляя снаряжение во Вьетнам, они столкнулись с логистическим беспорядком и обратились к Маклину, чтобы тот со своими контейнеровозами разобрался в ситуации. Контейнеры гораздо лучше работали в рамках интегрированной системы логистики, а у военных сложились идеальные условия, чтобы принять всю систему целиком. Более того, у Маклина возникла идея: по

дороге из Вьетнама пустые контейнеровозы могут забирать коммерческие грузы из Японии — самой быстроразвивающейся экономики в мире. Благодаря этому сложились серьезные транстихоокеанские торговые отношения.

Грузчик 1950-х годов не узнал бы современный грузовой порт. Даже скромный контейнеровоз способен перевозить в двадцать раз больше, чем S. S. Warrior, при этом он выгружает содержимое за считаные часы, а не дни. Гигантские тысячетонные краны поднимают контейнеры весом свыше тридцати тонн и переносят их на транспортер. Колоссальным инженерным балетом дирижируют компьютеры, отслеживая каждый контейнер, который движется по глобальной логистической системе. Контейнеры-рефрижераторы ставят в отсеки с питанием и контролируемой температурой. Более массивные контейнеры — вниз, чтобы центр тяжести судна располагался низко. Весь процесс продуман и распланирован так, чтобы корабль не кренило. Опустив один контейнер на ожидающий транспортер, кран тут же подхватывает другой и ставит его на корабль: загрузка и разгрузка происходят одновременно.

Не все наслаждаются благами контейнерной революции: в бедных странах многие порты по-прежнему напоминают Нью-Йорк 1950-х годов[241]. Например, Африка к югу от Сахары в целом отрезана от мировой экономики из-за плохой инфраструктуры. Без возможности подключиться к мировой системе контейнерных перевозок там очень дорого вести бизнес. Впрочем, число регионов, куда можно надежно, быстро и дешево доставлять грузы, постоянно растет. Вместо 420 долларов, которые в 1954 году клиенту пришлось бы выложить за перевозку тонны груза через Атлантику на S. S. Warrior, теперь нужно заплатить менее 50 долларов за тонну[242]. В результате производители все меньше и меньше заинтересованы в размещении своих заводов близко к клиентам и даже поставщикам. Теперь важнее найти место, где производство будет более эффективным благодаря доступной и дешевой рабочей силе, благоприятным правилам и налоговому режиму. В Китае рабочие радуются новым возможностям, а в развитых странах боятся за свои рабочие места. Государства во всем мире конкурируют за привлечение инвестиций. На вершине всей этой горы стоит потребитель, который наслаждается максимально широким ассортиментом максимально дешевых товаров: игрушек, телефонов, одежды и всего остального. А в основе лежит та самая система, которую разработал и поддерживал в первые годы Малком Маклин.

Мир очень велик, но в наши дни экономисты, исследующие

международную торговлю, часто исходят из того, что затраты на транспорт равны нулю. Говорят, это упрощает расчеты, а благодаря грузовым контейнерам их слова не так уж далеки от истины.

18. Штрихкод

На историю этого изобретения можно посмотреть с двух сторон.

Первый рассказ будет о типичном проблеске изобретательности. В 1948 году Джозеф Вудленд, студент магистратуры в Институте Дрексела в Филадельфии, размышлял над проблемой одного местного торговца: можно ли ускорить работу кассы в его магазинах, автоматизировав этот утомительный процесс?[243]

Вудленд был сообразительным парнем. Во время войны он работал над Манхэттенским проектом[244], а в колледже занялся совершенно другой областью — разработкой и совершенствованием системы проигрывания фоновой музыки в магазинах. Он даже планировал сделать из этого коммерческий проект, но отец отговорил его, так как был убежден, что этот рынок контролирует мафия. Поэтому Вудленд вернулся к учебе в Институте Дрексела, и теперь перед ним встала проблема касс.

Гостя у дедушки с бабушкой на юге, в Майами, он сидел на пляже, раздумывал и пересыпал сквозь пальцы песок. Потом он посмотрел вниз, на гребни и впадины, и его осенило: с помощью тонких и толстых линий можно кодировать информацию так же, как точками и тире в азбуке Морзе. Благодаря полосатой, как зебра, круглой мишени[245] можно описать продукт и цену, а код будет считывать машина[246]. Идея работоспособная, но необходимые технологии в то время стоили недешево. Лишь по мере развития компьютеризации и после изобретения лазера предложение стало реалистичным. На протяжении ряда лет системы сканирования полос были открыты и отработаны еще несколько раз другими людьми. В 1950 году инженер Дэвид Коллинс нанес на железнодорожные вагоны тонкие и толстые полосы, которые автоматически считывал путевой сканер. В начале 1970-х инженер из IBM Джордж Лорер пришел к выводу, что прямоугольник компактнее мишени Вудленда, и разработал систему, которая благодаря лазерам и компьютерам оказалась столь быстрой, что успевала обрабатывать маркированные кресла-мешки, проносящиеся над системой сканирования. Рисунки Джозефа Вудленда на морском песке воплотились в технологическую реальность[247].

Эту историю можно рассказать и по-другому, что не менее важно, хотя и невероятно скучно.

В сентябре 1969 года члены Комитета по административным системам американского объединения производителей

продовольственных товаров (Grocery Manufacturers of America, GMA) встретились с коллегами из Национальной ассоциации сетей продовольственных магазинов (National Association of Food Chains, NAFC). Совещание прошло в мотеле The Carousel Inn в Цинциннати. Не особенно хорошем, кстати. Какова была тема совещания? Ах да, тема. Получится ли у производителей GMA прийти к соглашению с ретейлерами NAFC по поводу внутриотраслевого кодирования продукции?

GMA хотело внедрить 11-значный код, который охватывал бы уже существующие системы маркировки. NAFC интересовал более короткий 7-значный код, который могли прочитать более простые и дешевые кассовые аппараты. Сторонам не удалось договориться, и встреча закончилась взаимным недовольством. Потребовались годы осторожных переговоров, бесчисленные заседания комитетов, подкомитетов и специальных комитетов, чтобы наконец американская продовольственная индустрия пришла к соглашению по поводу единого стандарта для универсального товарного кода — UPC (Universal Product Code) [248].

Обе истории принесли плоды, и в июне 1974 года на кассе супермаркета Marsh's в городке Трой в штате Огайо 31-летняя кассирша по имени Шэрон Бьюкенен с помощью лазерного сканера пробила упаковку с десятью пачками жевательной резинки Wrigley's Juicy Fruit, автоматически зарегистрировав цену — 67 центов. Жвачка была продана. Родился штрихкод[249].

Штрихкод считается просто сокращающей расходы технологией, благодаря которой супермаркеты эффективнее ведут бизнес, а покупатели радуются низким ценам. Но, как и грузовой контейнер, штрихкод не может работать без интеграции в систему. И так же, как система контейнерных грузоперевозок, штрихкод не только уменьшает затраты: решая проблемы одних игроков, она создает головную боль другим. Вот почему не менее важно рассказать и вторую историю.

Штрихкод меняет баланс сил в продовольственной отрасли. Из-за этого столько раз собирались многочисленные комитеты. По этой причине ретейлеры пошли на уступки лишь тогда, когда технарей в комитетах заменили начальники их начальников — высшее руководство. Настолько высоки были ставки.

Сложность соглашения отчасти состояла в том, чтобы заставить всех внедрить систему, которая по-настоящему заработает, только если накопится критическая масса пользователей. Устанавливать сканеры было дорого. Дорого и менять дизайн упаковки, дополняя его штрихкодом: имейте в виду, что пивоваренная компания Miller's Beers, например, делала

бутылочные этикетки на печатном станке 1908 года[250]. Продавцы не хотели устанавливать сканеры до тех пор, пока *производители* не начнут снабжать свои товары штрихкодом, а те, в свою очередь, не хотели наносить штрихкоды, пока у продавцов не будет достаточно сканеров.

А еще со временем стало очевидно, что штрихкод изменил баланс в пользу определенной категории ретейлеров. Для маленьких семейных магазинчиков сканер был дорогим решением проблемы, которой, по большому счету, не существовало. Гипермаркеты же распределяли затраты на сканеры за счет массовых продаж. Они ценили более короткие очереди на кассе. Им требовалось вести учет товара. При ручной работе кассир мог прикарманить уплаченные за товар деньги, не регистрируя продажу. Со штрихкодом и системой сканирования такое поведение стало бы довольно подозрительным. А в 1970 году, в период высокой инфляции, штрихкоды позволяли американским супермаркетам менять цены товаров, просто приклеивая новый ценник на полку, а не на каждый товар в отдельности.

Вряд ли стоит удивляться тому, что после того, как в 1970–1980-е в розничной торговле распространились штрихкоды, расширились и крупные торговые сети. Данные со сканеров легли в основу баз данных клиентов и бонусных карт. Благодаря отслеживанию товаров и автоматизации учета более привлекательной оказалась срочная доставка и снизились затраты на предложение широкого ассортимента продукции. Магазины в целом и супермаркеты в частности стали более универсальными: теперь они продавали цветы, одежду и электронику. В новом мире проводить огромные, разнообразные, логистически сложные операции стало легче[251].

Может быть, лучше всего этот факт стал заметен в 1988 году, когда дисконтный универмаг Wal-Mart решил продавать продукты. Теперь это крупнейшая американская продовольственная сеть и, безусловно, самый большой универсальный ретейлер на планете — более крупный, чем пять ближайших конкурентов, вместе взятые[252]. Wal-Mart рано внедрил штрихкоды и продолжает инвестировать в новейшую компьютерную логистику и учет[253].

Сегодня Wal-Mart — это главные ворота между китайскими производителями и американскими потребителями. Открытость прогрессу сделала возможным широкомасштабный рост, а благодаря такому размаху можно послать закупщиков в Китай и большими партиями заказывать дешевые товары. Китайцам может быть выгодно сделать целую производственную линию

всего для одного клиента, если этот клиент Wal-Mart[254].

Любители техники справедливо отмечают момент прозрения Джозефа Вудленда, лениво пересыпавшего песок на Майами-бич, и труды Джорджа Лорера, который довел штрихкод до известного нам вида. Однако штрихкод — это не просто способ эффективнее вести бизнес, он определяет, какого рода бизнес может быть эффективен.

Штрихкоды утвердились как символ обезличенного глобального капитализма и даже породили ироничный протест. С 1980-х годов некоторые противники глобализации наносят себе татуировки с изображением штрихкода[255]. Этот модный контркультурный вызов показывает, что характерные черные и белые полосы — прекрасный пример изящного инжиниринга, но изящный инжиниринг меняет структуру мировой экономики.

19. Холодильная цепочка

«Он безумнее полдюжины накурившихся опиума лягушек» — так один свидетель описывал генерала Хорхе Убико[256]. Этот генерал, с 1931 по 1944 год занимавший пост президента Гватемалы, наряжался как Наполеон Бонапарт. Может быть, он и впрямь считал себя реинкарнацией императора.

Как и многие латиноамериканские диктаторы XX века, безумный генерал Убико поддерживал теплые отношения с компанией United Fruit. Он прославился под прозвищем Эль-Польпо — Спрут, так как его щупальца доставали везде. Убико провел закон, по которому гватемальские индейцы обязаны были работать на землевладельцев, то есть на United Fruit Company, которой принадлежала бо́льшая часть пахотных земель в стране. Бо́льшую часть площадей компания не использовала и держала на всякий случай, на будущее. Поскольку земля, по их мнению, почти ничего не стоила, то и серьезных налогов они платить за нее не хотели. Убико не возражал.

В конце концов генерала свергли. Пришедший к власти молодой солдат-идеалист Хакобо Арбенс использовал ложь Эль-Польпо во благо народа: раз земля стоит гроши, государство выкупит ее и даст крестьянам ее возделывать. Компании United Fruit эта идея очень не понравилась. Она привлекла пиар-агентство, которое представило Арбенса как опасного коммуниста, и стала лоббировать в американском правительстве нужное решение. В 1954 году при участии ЦРУ произошел переворот. Арбенс был свергнут, раздет до нижнего белья, посажен в самолет и отправлен в вечное изгнание. Его дочь покончила с собой. Сам он начал пить и умер в гостиничной ванной с бутылкой виски в руке. Гватемала скатилась в гражданскую войну, которая продолжалась тридцать шесть лет[257].

Бедные страны во главе с безумными диктаторами, которых цинично подпитывают деньгами из-за рубежа, часто называют банановыми республиками[258]. По иронии судьбы, беды Гватемалы были тесно связаны с ее главной статьей экспорта — бананами. Надо сказать, что без изобретения еще одной системы гватемальская политика — и западная диета — были бы совсем другими. Эта система — холодильная цепочка.

Задолго до появления этой технологии жил человек по имени Лоренцо Доу Бейкер, один из основателей United Fruit Company. Начинал он моряком. Однажды в 1870 году, когда он возвращался домой в Новую Англию после того, как отвез золотоискателей

вверх по Ориноко, в судне появилась течь, и он встал на Ямайке в док для ремонта. Деньги у него имелись, человек он был азартный, поэтому решил закупить бананы и довезти их до родного порта, прежде чем они испортятся. Ему это удалось, он продал их с неплохой выручкой и вернулся за следующей партией. Бананы стали деликатесом в портовых городах вроде Бостона и Нью-Йорка. Дамы ели их ножом и вилкой, чтобы избежать сексуального подтекста.

Однако бананы — рискованный бизнес. Срок их хранения по времени был примерно одинаков с продолжительностью плавания, но после прибытия они уже были слишком спелыми, чтобы выдержать перевозку вглубь материка[259]. Если бы удалось их как-то охладить в пути, они созревали бы медленнее и рынок вырос бы.

Не только бананы подогревали интерес к рефрижераторным судам. За два года до первого рейса Бейкера из Ямайки правительство Аргентины предложило награду тому, кто сумеет охлаждать говядину на довольно долгое время, чтобы экспортировать ее морским путем. Загрузка судов льдом не оправдала себя. Ученые уже целый век знали, что можно искусственно понизить температуру, если сжать некоторые газы до состояния жидкости, а потом позволить сжиженному газу нагреваться и испаряться, однако коммерчески успешного применения достичь не удавалось. В 1876 году французский инженер Шарль Телье оборудовал судно холодильной системой, загрузил его мясом и отправил пробную партию в Буэнос-Айрес. Эксперимент получился: проведя 105 дней в океане, мясо прибыло пригодным к употреблению.

Аргентинская газета La Liberté ликовала: «Тысячу раз ура революции в науке и капитале!» Экспорт аргентинской говядины стартовал[260], и в 1902 году уже 460 судов-рефрижераторов бороздили океаны, перевозя миллионы тонн мяса, бананов Эль-Польпо и многих других товаров[261].

Тем временем в Цинциннати осиротел юный негритянский мальчик. Бросив школу в двенадцатилетнем возрасте, он устроился мести полы в автомастерской и там научился ремонтировать машины. Его звали Фредерик Маккинли Джонс, и из него получился плодовитый изобретатель. К 1938 году он работал инженером звуковых систем. Друг его начальника, который, как и Малком Маклин, занимался автоперевозками, пожаловался на трудности с транспортировкой скоропортящихся продуктов по суше. Установки рефрижераторных судов не выдерживали тряски, поэтому приходилось по-прежнему набивать грузовики льдом и надеяться, что до конца путешествия он не

растает[262]. Довести продукты неиспорченными удавалось не всегда. Может быть, блестящий самоучка Джонс придумает решение?

Он придумал. Возникшая в результате новая компания Thermo King стала последним звеном в холодильной цепочке — глобальной цепи снабжения, которая хранит скоропортящиеся продукты в контролируемой температуре. Холодильная цепочка произвела революцию в здравоохранении. Во время Второй мировой войны портативные холодильные установки Джонса помогали сберечь лекарства и кровь для раненых солдат. Благодаря холодильной цепочке не портятся при перевозке вакцины, по крайней мере, пока не достигнут отдаленных регионов бедных стран с ненадежным электроснабжением. Но на горизонте уже замаячили изобретения, которые должны решить эту проблему[263].

Прежде всего, холодильная цепочка произвела революцию в снабжении продовольствием. Теплым летним днем, скажем, при 25 градусах по Цельсию, рыба и мясо испортятся уже через несколько часов. Фрукты заплесневеют за несколько дней. Морковь, если повезет, продержится недели три. А в холодильной цепочке рыба хранится неделю, фрукты месяцами, а корнеплоды до года. Если все это заморозить, срок хранения продлится[264].

Системы охлаждения расширили выбор пищи: тропические фрукты, те же бананы, теперь можно купить везде. Охлаждение улучшило качество питания и помогло укрепиться супермаркетам. Если дома нельзя хранить пищу в холоде, приходится часто ходить на рынок, а с холодильником и морозильником можно делать закупки раз в одну-две недели[265]. Так же как появление готовых блюд, охлаждение упростило приготовление пищи для всей семьи и преобразило рынок труда. Меньше походов за покупками — и домохозяйкам стало проще заняться карьерой. Когда бедная страна богатеет, холодильник становится одной из первых покупок простого гражданина. В Китае всего за десять лет число семей, имеющих холодильник, выросло от каждой четвертой до девяти из десяти[266].

Холодильная цепочка — один из столпов системы глобальной торговли. Как мы уже видели, грузовые контейнеры сделали перевозку на большие расстояния дешевле, быстрее и надежнее. Штрихкоды помогли огромным универсальным ретейлерам отслеживать сложные цепочки снабжения. Дизельные двигатели, о которых речь еще впереди, сделали огромные океанские суда удивительно эффективными.

А холодильная цепочка? Она расширила область применения всех этих изобретений до скоропортящихся продуктов. Теперь

мясо, фрукты и овощи стали подчиняться экономической логике глобальной специализации и глобальной торговли. Да, можно выращивать стручковую фасоль во Франции, но, может быть, лучше возить ее на самолетах из Уганды? Разные условия выращивания означают, что такие операции могут быть полезны и для окружающей среды, и для экономики. Одно исследование показало, что с точки зрения пользы для экологии целесообразнее возить в Швецию испанские помидоры, чем выращивать их в северной стране[267]. В другом исследовании утверждается, что если выращивать баранину в Новой Зеландии и импортировать ее в Великобританию, выделяется меньше углекислого газа, чем если вырастить овцу в самой Англии[268].

Экономическая логика подсказывает, что специализация и торговля повышают ценность мировой продукции. К сожалению, это не гарантирует ее справедливого распределения. Обратите внимание на сегодняшнее состояние Гватемалы. Страна по-прежнему экспортирует бананы на сотни миллионов долларов[269] и производит много других видов продовольствия: баранину, сахарный тростник, кофе, кукурузу и кардамон[270], при этом она стоит на четвертом месте в мире по хроническому недоеданию. Половина детей там низкорослые, потому что им нечего есть[271].

Экономисты все еще не вполне понимают, почему одни страны богатеют, а другие остаются бедными, но большинство сходится во мнении, что важную роль в этом играют социальные институты: коррупция, политическая стабильность, правовое государство. В одном из недавних рейтингов стран по развитию общественных институтов Гватемала находилась на сто десятом месте из ста тридцати восьми[272]. Наследие генерала Убико, бананового переворота и гражданской войны все еще дает о себе знать. Технологии холодильной цепочки помогают дольше хранить бананы, а у банановых республик, похоже, срок хранения и без того немалый.

20. Бирки и торговля долговыми обязательствами

Недалеко от моего дома находится оксфордский музей Эшмола — собрание предметов искусства и древностей со всего мира. Я частенько спускаюсь по лестнице в большое подвальное помещение и, поскольку я экономист, обхожу стороной кафе и направляюсь прямиком в галерею денег. Там есть монеты древних римлян, викингов, Аббасидского халифата, а также местные, средневекового Оксфордшира и Сомерсета. Хотя кажется очевидным, что такая галерея будет полна монет, деньги в основном имеют иную форму.

Феликс Мартин в своей книге Money: The Unauthorised Biography[273] заметил, что люди склонны неправильно понимать смысл денег, потому что большая часть связанной с этим истории не сохранилась в той форме, что украсила бы музейные витрины. И действительно, в 1834 году британское правительство решило уничтожить драгоценные артефакты с шестисотлетней историей, что повлекло за собой самые разные плачевные последствия.

Предметы, о которых идет речь, представляли собой скромные ивовые палочки длиной примерно двадцать сантиметров и назывались казначейскими бирками. Иву собирали на берегах Темзы недалеко от Вестминстерского дворца в центре Лондона. Эти бирки были изысканно простой и эффективной системой учета долгов. На палочке вырезали соответствующую запись, например: «Фульк Бассет должен девять фунтов, четыре шиллинга и четыре пенса ферме в Уикоме». Фульк Бассет, кстати, звучит как имя персонажа из «Звездных войн», на самом же деле это епископ лондонский, живший в XIII веке. Задолжал он королю Генриху III[274].

А теперь самое интересное. Палочку расщепляли вдоль, от одного конца до другого. Должник хранил свою половину — «корешок», вторая, «рукоятка», оставалась у кредитора; и поныне банкиры в Великобритании называют так долги британского правительства. Поскольку у ивы характерная естественная фактура, две половинки походили только друг к другу.

Конечно, Казначейство могло бы просто записывать операции в бухгалтерской книге. Однако система бирок сделала возможным более радикальный метод. Если у человека есть бирка, на которой написано, что епископ Бассет должен ему пять фунтов, то — при условии что платежеспособность епископа не вызывает опасений — бирка сама по себе стоит около пяти

фунтов. Если кредитор хотел что-нибудь купить, он вполне мог найти продавца, который с радостью примет бирку в качестве удобной и безопасной формы оплаты.

Бирки стали своего рода деньгами, притом особенно поучительными, потому что на самом деле суть денег именно в этом. Деньги — это долговые обязательства. Долги особого рода, которыми можно свободно торговать. И они так долго переходят из рук в руки, что уже совершенно отделились от епископа Бассета и фермы в Уикоме. Долговая запись спонтанно превращается в намного более широкую систему долгов, которыми можно торговать.

Сегодня мы плохо осознаем важность этой системы, так как по печальному стечению обстоятельств, о котором мы еще поговорим, неизвестно, насколько распространена была торговля с помощью бирок. Однако нам известно, что аналогичными долгами торговали широко. В Китае такая система появилась примерно тысячу лет назад, когда, как мы еще увидим, родилась сама идея бумажных денег. Это случалось не единожды и на нашей памяти.

В понедельник 4 мая 1970 года ведущая газета Ирландии Irish Independent опубликовала сухую заметку с недвусмысленным заголовком: ЗАКРЫТИЕ БАНКОВ. Все крупные ирландские банки закрылись до уведомления. Возникли разногласия с сотрудниками, те проголосовали за забастовку, и дело вполне могло затянуться на много недель и даже месяцев.

Логично предположить, что такие новости в одной из самых передовых экономик того времени должны были посеять панику, однако ирландцы не теряли спокойствия. Они ожидали проблем и запасали наличные, тем не менее сохранить функционирование ирландской экономики помогло нечто другое.

Ирландцы стали выписывать друг другу чеки. На первый взгляд, это было совершенно бессмысленно. Чек — это написанное на бумаге поручение перевести некую сумму с одного банковского счета на другой. Но если оба банка закрыты, то перевести деньги невозможно, во всяком случае, пока они не откроются. А в Ирландии все знали, что на это может уйти не один месяц. Тем не менее люди выписывали чеки. И эти чеки имели хождение. Патрик выписывал чек на двадцать фунтов, чтобы оплатить счет в местном пабе. Содержатель паба мог этим чеком расплатиться с персоналом или поставщиками. (Для этого можно либо выдать наличные, либо переписать чек на нового владельца.) Чек Патрика попадал в обращение, хотя обязательство выплатить 20 фунтов оставалось невыполнимым, пока банки снова не откроются и не начнут погашать

задолженности.

Система была хрупкой и уязвимой для злоупотреблений, ведь человек мог выписать чек, хоть и знал, что у него на счету нет средств для его покрытия. Прошел май, затем июнь, июль, и постоянно существовал риск, что люди потеряют счет своим финансам и начнут, сами о том не подозревая, выдавать чеки, которые не смогут оплатить. Наверное, самая большая опасность заключалась в том, что могло иссякнуть доверие и люди просто стали бы отказываться принимать чеки в качестве оплаты.

Несмотря ни на что, ирландцы продолжали расплачиваться чеками. Наверняка помогло то, что бизнес этой страны в большинстве своем был маленьким и локальным. Люди знали своих клиентов лично, знали, у кого есть деньги. Об обманщиках распространились бы слухи. И пабы, и магазинчики на углу могли поручиться за кредитоспособность своих покупателей, а это помогало удержать чеки в обращении.

В ноябре, через полгода после закрытия, разногласия уладились, и банки снова открылись. Ирландская экономика была в целости и сохранности. Единственная проблема — следовало погасить чеки на 5 миллиардов фунтов. На это ушло еще три месяца.

Ирландский случай не единственный в том плане, что чеки находились в обращении без обналичивания. В 1950-х годах британские солдаты в Гонконге тоже расплачивались чеками, хотя счета находились в далекой Англии. Местные торговцы пускали чеки в оборот, заверяя собственными подписями, и не торопились обменять их на денежные знаки. В результате гонконгские чеки, как и ирландские чеки и бирки, стали своего рода частными деньгами[275].

Если деньги — это просто долг, которым можно торговать, то бирки и необналиченные ирландские чеки — это не какая-то странная форма квазиденег. Это *и есть* деньги, просто без прикрас. Как двигатель без чехла или дом с неубранными строительными лесами, они представляли собой денежную систему с неприкрытым лежащим в основе механизмом.

Конечно, мы по-прежнему представляем себе деньги как металлические кружки из Эшмоловского музея. В конце концов, долговечен металл, а не чеки и бирки. А систему доверия и обмена, которая является сутью современных денег, вообще под стекло не положишь.

Долговые бирки, кстати, постигла незавидная участь. От них в конце концов отказались, и в 1834 году, спустя десятилетия попыток модернизации этой системы, заменили бухгалтерскими книгами. Чтобы отпраздновать это событие, было решено сжечь

бирки — шесть веков незаменимых денежных записей — в угольной печи палаты лордов, вместо того чтобы раздать их персоналу парламента на растопку. Сжечь пару возов бирок в угольной печи — отличный способ устроить в трубе бушующий факел. Так и произошло. Палата лордов, затем палата общин и почти весь Вестминстерский дворец — здание такое же старое, как сама система бирок — сгорели дотла. Может быть, то была месть святых покровителей истории денежной системы.

21. Книжный шкаф «Билли»

Денвер Торнтон ненавидит книжные шкафы «Билли»[276].

Он руководит компанией под названием unflatpack.com. Если вы купили мебель в IKEA, но вас пугают штифты, ключи-шестигранники и вкладыши с невразумительными инструкциями, на которых нарисованы веселые мультипликационные человечки, можно попросить кого-нибудь вроде мистера Торнтона приехать и все собрать.

Книжный шкаф «Билли» — типичный продукт IKEA. Его придумал в 1978 году дизайнер этой фирмы по имени Гиллис Лундгрен — он сделал набросок на салфетке, чтобы не забыть[277]. В мире насчитывается уже 60 с лишним миллионов таких шкафов — почти у каждого сотого жителя планеты[278]. Неплохо для скромного книжного шкафа! Они настолько широко распространены, что Bloomberg использует их для сравнения покупательной способности в разных странах. Индекс книжного шкафа «Билли» — да, есть такой — показывает, что дороже всего они стоят в Египте, чуть больше сотни долларов. В Словакии такой шкаф можно купить меньше чем за сорок[279].

Каждые три секунды очередной «Билли» сходит с конвейера на фабрике Gyllensvaans Möbler в Четтильсторпе, крохотной деревушке в Южной Швеции. Пара сотен работников этой фабрики не прикасается к книжным полкам: их работа — обслуживать машины, привезенные из Германии и Японии. Станки работают двадцать четыре часа в сутки: режут, клеят, сверлят и пакуют различные детали книжного шкафа[280]. На фабрику грузовиками завозят древесно-стружечные плиты, 600 тонн в день. С фабрики выходит готовая к сборке продукция, упакованная на поддонах шесть по три[281].

В приемной Gyllensvaans Möbler в рамке на стене висит напечатанное на машинке письмо — самый первый заказ компании на изготовление мебели для IKEA. Письмо датировано 1952 годом[282]. В то время IKEA еще не была глобальным «монстром» с магазинами в десятках стран мира и десятимиллиардными оборотами[283]. Ингвар Кампрад основал компанию в 17-летнем возрасте, получив от отца небольшой денежный подарок в награду за усердие в школе, несмотря на дислексию[284]. К 1952 году 26-летний Ингвар уже мог похвастаться каталогом мебели на сто страниц, но ему еще не пришла в голову идея плоской упаковки. Она появилась несколько лет спустя, когда он и четвертый сотрудник компании Гиллис Лундгрен загружали машину товаром, чтобы сделать

снимок для каталога. «Черт, этот стол занимает слишком много места, — сказал Гиллис. — Давай отвинтим ножки»[285].

И тут их осенило. Кампрад до такой степени был одержим снижением цен, что некоторые производители начали его бойкотировать[286]. А один из способов держать низкие цены — это продавать мебель в разобранном виде и не платить рабочим за сборку. В этом смысле, наверное, платить Денверу Торнтону за сборку книжного шкафа «Билли» очень странно — это все равно что покупать продукты в супермаркете и нанимать шеф-повара, чтобы тот приготовил из них ужин.

И такой подход мог бы работать, если бы перепоручение работы клиенту было единственным способом удешевить мебель в плоской упаковке. Еще большая экономия получается благодаря проблеме, которая в свое время вдохновила Гиллиса Лундгрена, — вместимости транспорта. В 2010 году, например, в IKEA пересмотрели конструкцию дивана «Экторп» и сделали подлокотники съемными. Размер упаковки уменьшился вдвое, следовательно, теперь требовалось меньше грузовиков, чтобы доставлять диваны с фабрики на склад и со склада в магазин. А это, в свою очередь, срезало одну седьмую цены, а этого более чем достаточно для оплаты работы мистера Торнтона — прикручивания подлокотников[287].

Благодаря постоянной работе над дизайном продукции выигрывает не только мебель. Посмотрите на другую «классику» IKEA — кружку «Банг». Вы, наверное, из такой пили: ежегодные продажи достигают 25 миллионов штук, поэтому в мире их предостаточно[288]. У кружки характерный дизайн: она расширяется кверху, а внизу узкая, у самого края маленькая ручка. Такая форма обусловлена не только эстетическими соображениями. В компании поняли, что при именно такой высоте и расположении ручки можно чуть рациональнее использовать пространство в печах румынского поставщика[289], а большая компактность позволяет в два с лишним раза увеличить количество кружек на одном поддоне и на 50 процентов урезать затраты на то, чтобы товар попал от производителя на полки магазинов[290].

Похожая история произошла с книжным шкафом «Билли». На вид он не очень изменился с момента разработки в конце 1970-х годов, но стоит на 30 процентов дешевле. Отчасти это связано с постоянными мелкими доработками и самого шкафа, и способа его производства[291]. Однако имеет место и чистая экономия на масштабе: чем больше заказ, тем дешевле производство. Посмотрите на Gyllensvaans Möbler: по сравнению с 1980-ми там производят в тридцать семь раз больше книжных шкафов, при

этом число сотрудников увеличилось всего вдвое[292]. Конечно же, благодаря хитрым немецким и японским роботам. Тем не менее, чтобы вложить такую уйму денег в технику, бизнесу нужна уверенность, особенно если клиент всего один. Gyllensvaans Möbler занимается практически исключительно изготовлением книжных шкафов для IKEA[293].

Вернемся к кружке «Банг». Изначально IKEA попросила поставщика оценить стоимость изготовления миллиона штук в первый год. Затем компания поинтересовалась: а что, если мы будем заказывать у вас пять миллионов в год в течение трех лет? Ответ: это сократит затраты на 10 процентов[294]. Не много, наверное, но для нас важна каждая копейка. Спросите у известного скряги Ингвара Кампрада: в интервью по поводу своего 90-летия он признался, что носит одежду, купленную на блошином рынке[295]. Говорят, он летает экономклассом и ездит на старом «вольво»[296]. Возможно, его бережливость объясняет, почему он занимает восьмое место среди богатейших людей мира, хотя, вероятно, размер состояния Кампарда так велик еще и потому, что бизнесмен четыре десятилетия прожил в Швейцарии, чтобы не платить налоги в Швеции[297].

Тем не менее экономии на мелочах недостаточно для успеха. Любой сможет экономить, штампуя низкопробные уродливые товары. И кто угодно сделает элегантную прочную вещь, если вложит в нее кучу денег. Чтобы стать богатым как Кампард, надо производить дешевый, но приемлемого качества продукт. И по-видимому, в этом кроется секрет неугасающей популярности книжных шкафов «Билли». «Просто, практично и неподвластно времени» — так однажды Гиллис Лундгрен описал дизайн, который надеялся создать, и «Билли» на удивление хорошо приняли люди, которые, казалось бы, должны были воротить нос от массовой продукции из ДСП. Софи Донельсон, редактор журнала об интерьерах House Beautiful, сказала AdWeek, что «Билли» «непритязательный», «раскрепощенный» и «современный без лишних усилий»[298].

Дизайнер мебели Мэттью Хилтон одобряет интересную черту — анонимность[299]. Ему вторит создатель интерьеров Мэт Сандерс, заявляя, что IKEA — «отличная основа, которую можно принарядить, создав ощущение высокого класса»[300]. При желании «Билли» может служить просто функциональным книжным шкафом, а может уподобиться холсту для живописи: на ikeahackers.net можно посмотреть, как из него делают всевозможные вещи — от винного стеллажа до пеленального столика[301].

Скучные любители бизнеса и цепочек поставок восхищаются

книжным шкафом не из-за его современности и гибкости. Он, как и IKEA в целом, впечатляет неустанным поиском способов сократить затраты и цены, не снижая качества продукции. Вот почему «Билли» служит символом того, что инновациями в современной экономике являются не только эффектные новые технологии, но и скучные, но эффективные системы. Книжный шкаф «Билли» не такой новаторский, как iPhone. Инновация здесь — это границы, заданные производством и логистикой: нужно суметь чуть сократить затраты и производить при этом приличный на вид и функциональный товар.

Вот это и раздражает мастера Денвера Торнтона. «Такая работа слишком простая и монотонная, — жалуется он. — А я предпочитаю что-то более амбициозное»[302].

22. Лифт

Вот вам небольшая загадка. Как-то раз одна женщина решила попасть на работу не как обычно, а на общественном транспорте. Она взяла телефон и определила свои точные координаты. Все прошло гладко и вполне удовлетворительно, несмотря на частые остановки. Женщина вышла и снова заглянула в телефон. Широта и долгота ее местонахождения совершенно не изменились. Как такое возможно?[303]

А вот разгадка. Женщина работает в высоком офисном здании и, вместо того чтобы подняться по лестнице, поехала на лифте. Никто не относит лифты к общественному транспорту, хотя, по сути, они им являются. Лифты ежедневно перевозят сотни миллионов пассажиров, и в одном только Китае каждый год устанавливают 700 тысяч лифтов[304].

Площадь помещений в самом высоком здании в мире — небоскребе Бурдж-Халифа в Дубае — составляет более 300 тысяч квадратных метров. В блестяще спроектированном здании Сирс-Тауэр в Чикаго — более 400 тысяч[305]. Представьте, что такой небоскреб поделили на части — 50–60 невысоких домов. Теперь окружите каждый фрагмент паркингом и соедините их все дорогами, и у вас получится бизнес-парк размером с небольшой городок. Работа стольких людей в огромных компактных зданиях возможна исключительно благодаря лифту.

Точнее, благодаря *безопасному* лифту. Лифты существуют давно; в основе их конструкции лежит очень простой принцип: веревка и блок. Архимеду приписывают постройку лифта в Древней Греции. В 1743 году в Версале Людовик XV на лифте тайно посещал свою фаворитку (или, наоборот, фаворитка незаметно навещала его)[306]. Секретный лифт для любовных свиданий короля Людовика приводил в движение человек, прячущийся в специальной нише. Он стоял наготове, чтобы при необходимости тянуть канат. В других странах — Венгрии, Китае, Египте — лифты поднимали и опускали животные[307].

Паровая тяга пошла дальше: Мэттью Бултон и Джеймс Уотт, два гиганта британской индустриальной революции, строили паровые двигатели для промышленного подъема угля из шахт[308]. И хотя все эти лифты работали достаточно хорошо, вряд ли у кого-нибудь появилось бы желание возить на них *людей* на сколь-нибудь серьезную высоту, поскольку что-то всегда могло пойти не так. Лифт мог рухнуть в шахту под звук хлопающей в темноте веревки, а пассажиры с криком ужаса унеслись бы в мир вечной тишины. Большинство людей при необходимости

поднимутся на пятый этаж пешком, и никто в здравом уме не хотел ехать на такую смертельно опасную высоту на *лифте*. Поэтому очень важно было создать лифт не просто безопасный, но гарантированно, надежно безопасный.

Такую ответственность взял на себя человек по имени Элиша Отис. В 1853 году на Всемирной выставке в Нью-Йорке Отис взобрался на платформу, подвешенную высоко над толпой зевак, нервничающих в предвкушении происшествия. Приспособление походило на эшафот. За Отисом стоял человек с топором, и это усиливало ощущение, что сейчас состоится эффектная казнь. Человек перерубил канат. Публика ахнула. Платформа Отиса вздрогнула, но осталась на месте. «Это безопасно, господа! Совершенно безопасно!» — воскликнул Отис. Городской пейзаж перевернул с ног на голову не изобретатель самого лифта, а изобретатель лифтового тормоза[309].

Перевернул с ног на голову — точное описание ситуации, потому что новые безопасные лифты изменили расположение самой престижной недвижимости. Поскольку на верхний этаж 6–7-этажного дома приходилось взбираться по лестнице, там обычно размещалось жилье для прислуги, чердаки для безумных тетушек и мансарды для бедных художников. После изобретения лифта чердаки превратились в лофты, а мансарды — в пентхаусы.

Правильнее всего рассматривать лифт в рамках широкой урбанистической системы. Без кондиционеров жизнь в современных стеклянных небоскребах была бы невозможна, без стали и железобетона их нельзя было бы построить, а без лифта они были бы недоступны.

Другим критически важным элементом системы стал массовый общественный транспорт, в частности метрополитен, который привозил в тесный центр большую массу людей. На Манхэттене — образцовом высотном даунтауне[310] — лифты и метрополитен образуют симбиоз. В плотной застройке, обеспечиваемой небоскребами, легче функционировать метрополитену, а без метро никто не смог бы добраться до высоток.

В результате возникла на удивление «зеленая» городская среда: более 80 процентов обитателей Манхэттена добираются на работу на метро, на велосипеде или пешком. Этот показатель в десять раз больше, чем в целом в США. То же самое можно сказать о высотных городах по всей планете — от Сингапура до Сиднея. Обычно это желанные места для проживания, что подтверждается готовностью людей платить за это большие деньги. А креативность таких мест измеряется числом патентов и высокой долей стартапов. Они богаты, о чем говорит объем

производства на человека. И по сравнению с сельскими районами и пригородами это экологическая утопия с маленькими энергозатратами на человека и низким потреблением бензина. Это маленькое чудо — богатство, креативность и оживленность с умеренным влиянием на окружающую среду — без лифта было бы невозможным[311].

Тем не менее лифт, кажется, несправедливо обходят вниманием, измеряя его более высокой меркой, чем другие виды транспорта. Мы рады, что ждать автобус или поезд приходится всего минуты две, но начинаем ворчать, когда лифт не подъехал через двадцать секунд после вызова. В кабине лифта многие нервничают, хотя они находятся в полной безопасности — там как минимум в десять раз безопаснее, чем на эскалаторе[312]. Лифт похож на верного слугу, которого всегда игнорируют. Может быть, все дело в том, что по своему действию он немного похож на телепортацию: дверь закрывается, меняется гравитация, дверь снова открывается — и человек оказывается в другом месте. Перемещение в пространстве происходит так незаметно, что без цифр и указаний жидкокристаллических дисплеев сложно понять, на каком этаже вы оказались.

Несмотря на то что лифт все считают само собой разумеющимся, он продолжает развиваться. На вызов, брошенный растущими небоскребами, ответили сверхлегкие тросы, а благодаря компьютерному управлению два лифта теперь могут независимо ездить один над другим вверх и вниз в одной шахте. Нередко эффективно работают и более старые, простые идеи. Например, чтобы время ожидания в лифте летело быстрее, в кабине устанавливают зеркала в полный рост. А еще лифт естественным образом экономит энергию, так как у кабины есть противовес[313].

Конечно, всегда можно что-то улучшить. В Эмпайр-стейт-билдинг — по-прежнему самом знаменитом в мире небоскребе — недавно за 500 миллионов долларов провели модернизацию, чтобы уменьшить выделение углекислого газа. В здании появились лифты с регенеративным тормозом, благодаря чему вырабатывается энергия, если полная кабина едет вниз или пустая — вверх[314].

В действительности небоскреб Эмпайр-стейт-билдинг всегда отличался энергоэффективностью по той простой причине, что это компактное вертикальное строение находится рядом со станцией метро. Одной из организаций, спроектировавших модернизацию, была новаторская экологическая компания Rocky Mountain Institute (RMI). Ее сверхэффективный сбалансированный центральный офис и образцовый дом основателя Эмори Ловинса

расположены высоко в Скалистых горах[315], в 270 километрах от ближайшей системы общественного транспорта[316]. Компания расширяется, прилагая невероятные усилия для того, чтобы персонал попадал на совещания энергоэффективным способом — на электромобилях, электроавтобусах — и общался с помощью телеконференций. В этой витрине экологически эффективного дизайна установлены заполненные криптоном тройные стеклопакеты с высокотехнологичным покрытием, система повторного использования воды и энергосберегающие батареи отопления[317].

Скромный лифт не требует таких усилий и встречается во множестве самых обычных домов. Это одна из самых экологически чистых технологий. Она ежегодно перевозит миллиарды людей и при этом настолько незаметна, что в голову не сразу приходит ответ на загадку, предложенную в начале главы.

IV. Идеи об идеях

* * *

Ценность некоторых крупнейших изобретений состоит в том, что они дают возможность раскрыться другим изобретениям. Так, штрихкод, холодильная цепочка и грузовой контейнер общими усилиями высвободили силы глобализации, а лифт приносит намного больше пользы, если рядом есть сталь, бетон, метрополитен и кондиционеры.

В большей мере это проявляется тогда, когда чья-то идея открывает дорогу другим идеям. Может быть, именно это сделал Томас Эдисон. Он поставил изобретения на поток, объединив в Менло-Парке[318] ресурсы, позволявшие экспериментировать и мастерить в промышленном масштабе. Вот как выглядела в 1876 году его лаборатория.

> *На первом этаже у входа расположен маленький административный офис, а в нем небольшая библиотека. Дальше — большое квадратное помещение со стеклянными шкафами, заполненными моделями его изобретений. В задней части находится механическая мастерская, полностью оборудованная и подключенная к двигателю мощностью десять лошадиных сил. Верхний этаж занимает всю длину и ширину здания — 31 на 8 метров, куда со всех сторон в окна проникает свет. В нем устроена лаборатория. На стенах множество полок, уставленных бутылками всевозможных химикатов. В помещении расставлены столы с электрическими приборами, телефонами, фонографами, микроскопами, спектроскопами и тому подобным. В центре стоит стенд с гальваническими батареями*[319].

Эдисон полагал, что «фабрика изобретений» позволит ему делать «малое изобретение каждые десять дней, а большое — раз в полгода или около того»[320]. Спорить с великим изобретателем сложно: его имя постоянно всплывает на страницах этой книги. Но даже создание фабрики изобретений, наверное, блекнет по сравнению с другими «метаидеями» — идеями о том, как защищать идеи, извлекать из них прибыль и держать в секрете. А самая древняя идея об идеях почти так же стара, как плуг.

23. Клинопись

Некогда люди верили, что письмо — это создание богов. По некоторым источникам, древние греки полагали, что человечеству его принес в дар Прометей. Египтяне считали грамотность благословением Тота — бога знания с лицом павиана. Жители Месопотамии думали, что богиня Инанна украла письменность у бога мудрости Энки, хотя сам Энки повел себя не слишком мудро, напившись до беспамятства[321].

Современные ученые не верят в то, что грамотность даровал «Тот с лицом павиана». Зачем древним цивилизациям понадобилось письмо, долго оставалось загадкой. Из религиозных или художественных побуждений? А может, чтобы передавать сообщения отдаленным армиям? Тайна привлекла к себе внимание в 1929 году, когда немецкий археолог Юлиус Йордан откопал богатую библиотеку глиняных табличек 5000-летней давности. Они оказались намного старше, чем образцы письменности, найденные в Китае, Египте и Мезоамерике, и были написаны абстрактным шрифтом, который получил название «клинопись».

Таблички нашли в Уруке, месопотамском поселении на берегу Евфрата, в теперешнем Ираке. По сегодняшним меркам это маленький городок, больше похожий на большую деревню с несколькими тысячами жителей. Но пять тысяч лет назад это был огромный город, один из первых настоящих городов в мире.

«Стеною обнес Урук огражденный, — повествует “Эпос о Гильгамеше”, одно из древнейших литературных произведений. — Осмотри стену, чьи венцы, как по нити. Погляди на вал, что не знает подобья!»

И в этом великом городе родилась письменность, которую ученые никак не могли расшифровать. О чем же она поведала?

Урук поставил перед археологами еще одну, казалось бы, не связанную с первой загадку. Руины Урука и других месопотамских городов были усеяны маленькими глиняными предметами — коническими, округлыми, цилиндрическими. Один ученый заметил, что они похожи на ректальные свечи. Сам Юлиус Йордан оказался немного более догадливым. Они имели форму, писал он в своем журнале, «предметов повседневного обихода — кувшинов, хлебов, животных», пусть и стилизованную, стандартную[322].

Для чего использовали эти предметы? Просто как безделушки? Игрушки для детей? Фишки для настольных игр? По крайней мере, по размеру они для этого подходят. Ученые долго

ломали голову над этим вопросом.

Ответ дала французский археолог Дениз Шмандт-Бессера. В 1970-х годах она каталогизировала похожие предметы, найденные по всему региону, от Турции до Пакистана. Некоторым из них насчитывалось девять тысяч лет. Шмандт-Бессера была уверена, что эти знаки служили простой цели — ведению подсчетов. Предметы, имеющие форму хлебов, использовали для счета хлеба, кувшинчики — для подсчета сосудов. Считать таким образом было легко: не нужно производить вычисления, достаточно просто посмотреть на два количества и убедиться, что они одинаковы[323].

Этот метод даже старше, чем Урук. По «кости Ишанго» — бедренной кости бабуина, найденной недалеко от одного из истоков Нила в Демократической Республике Конго, — видно, что ее применяли с той же целью. Меткам на ней 20 тысяч лет.

Предметы из Урука — это шаг вперед. С их помощью можно отслеживать разные количества, выполнять сложение и вычитание. Не забывайте, что в этом великом городе без запасов в то время нельзя было выжить. Происходила специализация: появились священники и ремесленники. Продовольствие привозили из сельских районов. Городская экономика требовала торговли, планирования, даже сбора податей. Представьте себе первых в мире бухгалтеров: они сидели у дверей храмового хранилища и с помощью маленьких хлебов считали прибывающие и вывозимые мешки зерна.

Дениз Шмандт-Бессера принадлежит еще одно революционное наблюдение. Абстрактные отметки на клинописных табличках подходили к предметам. Другие ученые упустили из виду это сходство, так как письмо казалось абстрактным, ни на что не похожим.

По мнению Шмандт-Бессера, на табличках отмечали оборот предметов, которые сами по себе символизировали оборот овец, зерна и кувшинов с медом. Не исключено, что первые таблички были отпечатками самих предметов: твердые глиняные безделушки прижимали к мягким глиняным табличкам.

Позже древние счетоводы сообразили, что отметки проще делать стилосом. Таким образом, клинопись оказалась стилизованным изображением отпечатка предмета обихода. Неудивительно, что никто до Шмандт-Бессера не связал все это между собой. Она решила обе проблемы сразу. Глиняные таблички, украшенные первыми в мире абстрактными письменами, использовались не для поэзии и не для отправки посланий в дальние страны, они были нужны, чтобы вести первые в истории счета, а еще составлять первые письменные контракты,

поскольку запись об уплаченной сумме от записи об обязательстве заплатить в будущем отделяет лишь маленький шаг. Сочетание предметов и клинописи на глиняных табличках породило блестящий способ подтверждения — полый глиняный шар, называемый буллой. На поверхности записывали подробности обязательства, в том числе причитающуюся оплату. Внутрь клали предметы, которых касалась сделка. Письмена снаружи и знаки внутри глиняного шара подтверждали друг друга.

Неизвестно, кто заключал такие соглашения, касались они храмовой десятины, налогов или частных долгов, но записи были распоряжениями о покупке и расписками, делавшими возможным функционирование сложного городского общества. Это очень важно. Многие финансовые инструменты, в том числе описанные в других разделах этой книги — страхование, банковские счета, акции на бирже, индексные фонды и сами бумажные деньги, — основаны на недвусмысленных письменных договорах. Письменные соглашения — это кровь современной экономической деятельности, а месопотамские буллы — первое археологическое доказательство существования таких контрактов.

Счетоводы Урука подарили нам еще одно нововведение. Поначалу для записи пяти овец нужно было просто пять раз отпечатать знак овцы. Но это неудобно. Гораздо удобнее использовать для записи чисел абстрактные символы: пять черточек — это пять, кружок — десять, два кружка и три черты — двадцать три. Числами всегда обозначалось количество *чего-то конкретного* — не просто «десять», а десять овец. Однако новая система счисления, оказавшаяся достаточно эффективной, обозначала также большие количества — сотни и даже тысячи. В требовании о выплате репараций, составленном 4400 лет назад, упомянуты 8,64 миллиона «гуру» — 4,5 триллиона литров ячменного зерна. Такой счет оплатить невозможно: сумма в шестьсот раз превышала ежегодный урожай ячменя в современных Соединенных Штатах Америки. Но само число было впечатляюще огромным, к тому же это первое в мире письменное свидетельство наличия сложного процента[324]. Впрочем, это уже другая история.

В целом список достижений людей той эпохи довольно внушительный. Граждане Урука столкнулись с огромной, фундаментальной для любой современной экономики проблемой — необходимостью создания работающей сети обязательств и долгосрочных планов между людьми, которые плохо друг друга знали, а то и вовсе не встречались. Решение этой проблемы породило ряд блестящих инноваций — не только первые счета и

контракты, но и математику и даже первую письменность.

Письменность — не дар Птолемея или Тота, а инструмент, разработанный для удовлетворения очень простой потребности — обслуживания экономики.

24. Криптография с открытым ключом

Два старшекурсника тихо стояли у кафедры и слушали, как профессор представляет на конференции их работу. Такое было не принято. Обычно студенты сами купаются в лучах славы, и всего два дня назад они мечтали об этом. Но их отговорили родственники. Не стоило так рисковать.

За несколько недель до этого стэндфордские ученые получили неприятное письмо от одного мрачного государственного учреждения. Правительство США предупреждало, что публичное обсуждение открытий будет считаться юридически равнозначным передаче ядерного оружия враждебной иностранной державе. Университетский юрист сказал, что, по его мнению, отстоять свою позицию можно, ссылаясь на Первую поправку к Конституции, защищающую свободу слова. Однако затраты на защиту во время процесса могли покрыть только профессорам, и семьи убедили студентов не высовываться[325].

Интересно, какую же информацию американские спецслужбы сочли опасной для разглашения? Может быть, студенты расшифровали генетический код оспы или сорвали завесу тайны с шокирующего заговора с участием президента? Вовсе нет. Они планировали представить на Международном симпозиуме по теории информации новые данные, полученные в ходе работы над криптосистемами с открытым ключом.

Шел 1977 год. Если бы попытка правительства заткнуть рот ученым-криптографам увенчалась успехом, интернет в его современном виде мог не появиться. Строго говоря, исследователи об этом и не думали: до появления Всемирной паутины оставалось еще много лет. Глава ведомства, адмирал Бобби Рэй Инман, был искренне озадачен мотивами научного коллектива. По его опыту, криптография, или наука о передаче секретных сообщений, имела практическое значение только для шпионов и преступников. За три десятилетия до этого случая другие блестящие ученые-шифровальщики помогли выиграть войну. Они взломали код «Энигмы»[326], позволив союзникам читать зашифрованные сообщения нацистов. А теперь стэнфордские исследователи решили свободно распространить информацию, которая могла помочь противнику в будущей войне кодировать сообщения так, что США не сможет дешифровать их. Инман считал это недопустимым.

Его опасения были обоснованны. Развитие криптографии действительно подталкивали военные конфликты. Две тысячи лет

назад Юлий Цезарь отправлял зашифрованные сообщения на дальние рубежи Римской империи. Он заранее договорился, что получатель просто сдвинет алфавит на определенное число букв[327]. Например, «бублфк Всйубойя», если заменить все буквы на предшествующие, читается как «атакуй Британию».

Люди, взломавшие код «Энигмы», такого рода шифры раскусили бы очень быстро, поэтому современная кодировка обычно числовая: сначала надо перевести буквы в числа, а затем произвести с ними сложные математические операции. Получателю сообщения при этом нужно знать, как декодировать числа, выполняя те же действия в обратном порядке. Такое шифрование называется *симметричным*: на сообщение как будто вешают замок, предварительно дав ключ получателю.

Стэнфордских ученых интересовало, может ли шифрование быть *асимметричным*. Есть ли способ отправить зашифрованное сообщение совершенно незнакомому человеку и быть уверенным, что он, и только он один, сможет его декодировать? Все это звучит невероятно, и до 1976 года большинство экспертов согласились бы с такой оценкой[328]. Но затем вышла революционная статья Уитфилда Диффи и Мартина Хеллмана. Годом ранее Хеллман проигнорировал угрозу преследования и представил работу своих студентов. В том же году трое исследователей из Массачусетского технологического института, Рон Ривест, Ади Шамир и Леонард Адлеман, превратили теорию Диффи — Хеллмана в практическую методику. По фамилиям создателей ее назвали RSA-кодированием[329]. Эти ученые поняли, что некоторые математические операции в одном направлении выполнять намного проще, чем в другом. Возьмите очень большое простое число (такие числа делятся только на себя и на единицу), потом еще одно, и перемножьте их. Сделать это достаточно легко, а в результате получается очень, очень большое «полупростое» число, которое делится только на два исходных простых числа и единицу. Затем попросите кого-нибудь определить, умножением каких простых чисел было получено это полупростое число. Оказывается, это невероятно сложная задача.

На этом принципе основана криптография с открытым ключом. Человек публикует полупростое число — *открытый ключ*, и все его видят. Алгоритм RSA позволяет другим людям шифровать сообщения с помощью этого ключа таким образом, что расшифровать их может только тот, кто знает два простых числа, которые его создали. Это словно раздать всем, кто желает отправить вам сообщение, замки, которые можете открыть только вы сами. Адресатам необязательно иметь ваш личный ключ, чтобы защитить сообщение перед отправкой; достаточно просто

защелкнуть один из ваших замков.

Теоретически кто-то может вскрыть ваш замок, угадав правильное сочетание простых чисел, но на практике для этого требуются невероятные вычислительные мощности. В начале 2000-х годов RSA Laboratories опубликовала ряд полупростых чисел и предложила денежное вознаграждение каждому, кто угадает, из каких простых чисел они получены. Награда в 20 тысяч долларов все же была выплачена, но над решением пять месяцев без перерыва трудились 80 компьютеров. При этом более весомые призы за более длинные числа остались невостребованными[330].

Неудивительно, что адмирал Инман опасался того, что такое открытие может попасть в руки врагов Америки. Однако профессор Хеллман понимал то, чего не осознавал начальник разведки[331]. Мир меняется, электронная связь становится в нем все важнее, а многие операции в частном секторе будут невозможны, если не обеспечить безопасность общения для обычных граждан.

Профессор Хеллман оказался прав, и вы демонстрируете его правоту всякий раз, когда отправляете конфиденциальное деловое письмо, делаете покупки в интернете, пользуетесь банковским приложением, посещаете любой сайт, адрес которого начинается с https. Без криптографии с открытым ключом кто угодно мог бы прочитать ваши сообщения, увидеть пароли и скопировать данные вашей кредитки. Кроме того, криптография с открытым кодом позволяет сайтам доказывать свою подлинность: без нее случаи фишинга значительно участились бы. Интернет был бы совсем другим, гораздо менее полезным для экономики. Безопасные сообщения в наши дни нужны не только секретным агентам, они стали частью повседневного обеспечения безопасности онлайн-шопинга.

К своей чести, адмирал Инман вскоре признал правоту профессора и не стал выполнять свои угрозы. Они даже подружились[332]. Но и Инман был по-своему прав: криптография с открытым ключом действительно усложнила его работу. Для наркоторговцев, распространителей детской порнографии и террористов шифрование не менее полезно, чем для обычных людей, покупающих на eBay картридж для принтера. С точки зрения государственных органов, идеальным решением, наверное, была бы такая кодировка, которую службы взломать могут, а простые смертные и преступники — нет. Таким образом обеспечивались бы и экономические преимущества интернета, и контроль над всем происходящим. Учреждение, возглавляемое Инманом, называлось Агентством национальной безопасности

(NSA).

В 2013 году Эдвард Сноуден раскрыл всем секретные документы, показывающие, каким образом NSA стремится к достижению этой цели. Начатые Сноуденом дебаты не утихают. Если нельзя гарантировать, что шифрованием пользуются только хорошие ребята, то в какие дела государство имеет право совать свой нос и с какими мерами предосторожности?

А тем временем появилась технология, которая может сделать криптографию открытого ключа совершенно бесполезной. Это квантовые вычисления. Квантовые компьютеры, в основе работы которых лежит странное поведение материи на квантовом уровне, в будущем могли бы производить некоторые вычисления на порядки быстрее обычных. Скажем, если мы сможем легко определять, какие два простых числа нужно перемножить, чтобы получить большое полупростое число, то интернет превратится в открытую книгу[333]. Пока квантовые вычисления находятся на ранних этапах разработки, а криптографы спустя сорок лет после того, как Диффи и Хеллман заложили основы интернет-безопасности, стремятся ее сохранить.

25. Двойная запись в бухгалтерии

Примерно в 1495 году Леонардо да Винчи, гениальнейший из гениев, в одной из своих знаменитых записных книжек набросал список дел. Списки да Винчи, написанные зеркальным письмом и пересыпанные эскизами, великолепны. «Найти мастера-гидравлика и попросить его рассказать, как починить шлюз, канал и мельницу по-ломбардски». «Спросить флорентийского купца Бенедетто Портинари, каким образом во Фландрии выходят на лед». И обманчиво короткое «нарисовать Милан»[334].

В списке дел есть и такая запись: «Научиться умножать корни у маэстро Луки»[335]. Леонардо был большим поклонником маэстро Луки[336]. Более известный сегодня как Лука Пачоли, то был истинный человек эпохи Возрождения: образованный купец, фокусник, блестящий шахматист, любитель загадок, монах-францисканец и профессор математики. Его почитают как самого знаменитого счетовода всех времен и народов.

Пачоли называют отцом бухгалтерского учета с двойной записью, называемого венецианским, но изобрел эту систему не он. Ее использовали еще за два века до этого, примерно в 1300 году[337]. Венецианцы отказались от неудобной римской системы записи чисел и перешли на арабскую. Возможно, идею бухгалтерии с двойной записью они тоже взяли из исламского мира или даже из Индии, где найдены свидетельства того, что этой методике уже тысячи лет[338]. Хотя, может быть, это и венецианское изобретение — применение арабской математики в коммерческих целях.

Прежде чем венецианский стиль завоевал популярность, счета были довольно примитивными. В раннем Средневековье купцы напоминали бродячих торговцев. Им не нужно было вести счета: они просто смотрели, полон кошелек или пуст. За расходами следили феодальные государства, но и там действовала элементарная система: кого-нибудь назначали ответственным за определенную часть хозяйства, и этот человек в устной форме отчитывался, как идут дела и какие понесены расходы. Такой отчет слышали свидетели — аудиторы, буквально «слушающие». В английском языке бухгалтерская терминология восходит к чисто устной традиции[339]. Письменные счета вели китайцы, но у них важнее была бюрократия, а не ведение бизнеса: их система, в частности, не решала проблемы взятия и выплаты ссуд[340].

Коммерческие предприятия в итальянских городах росли, усложнялись и все больше зависели от финансовых

инструментов, например кредитов и обмена валют, и со временем необходимость тщательного ведения счетов стала предельно ясной. Сохранилась примечательная деловая запись Франческо ди Марко Датини, купца из Прато близ Флоренции. Датини вел счета почти полвека — с 1366 по 1410 год. Они начинались, в сущности, как простой финансовый дневник, но бизнес расширялся, и понадобилось что-то более сложное.

Так, в конце 1394 года Датини заказал на острове Майорка у берегов Испании шерсть[341]. Через полгода после заказа овец остригли, и еще через несколько месяцев 29 мешков шерсти прибыли через Барселону в Пизу. Шерсть была свернута в 39 тюков. Двадцать один повезли клиенту во Флоренцию, а оставшиеся восемнадцать — на склад Датини. Груз поступил на склад в 1396 году, спустя год с небольшим после заказа. Более сотни подрядчиков выколачивали, смазывали, расчесывали, свивали, ворсовали, сушили, отжимали и складывали шерсть, а конечный продукт — шесть длинных полос ткани — отправился через Венецию обратно на Майорку. Там ткани продать не получилось, поэтому их отправили в Валенсию и Северную Африку. Последнюю ткань продали в 1398 году, почти через четыре года после того, как Датини заказал шерсть.

Неудивительно, что купец очень переживал из-за отсутствия абсолютной ясности в описях запасов, счетов и задолженностей. Он бранил одного нерасторопного помощника: «Нельзя видеть ворону в миске молока!» а другому заявил: «Ты бы заблудился по дороге от носа ко рту!» Сам Датини в хитросплетениях своих финансовых дел не терялся, потому что за десять лет до заказа шерсти начал использовать самую передовую венецианскую систему бухгалтерии[342].

Что же прославленный Лука Пачоли внес в бухгалтерское дело век спустя? В 1494 году он просто написал книгу[343]. Но какую! Summa de Arithmetica, Geometrica, Proportioni et Proportionalita («Сумма арифметики, геометрии, отношений и пропорций») — 615 больших страниц, исписанных плотным шрифтом, колоссальный труд обо всем, что на тот момент знали о математике. В свой основательный учебник Пачоли включил 27 страниц, которые многие считают самым влиятельным трудом в истории капитализма; то было первое описание бухгалтерии с двойной записью, изложенное ясно, подробно, со множеством примеров.

В этом практическом руководстве в море геометрии и арифметики Пачоли напоминает читателю, что вести дела от Антверпена до Барселоны вполне возможно, несмотря на то что в каждом городе разные таможенные сборы и системы мер.

«Плохой бухгалтер, — предупреждает он, — будет нащупывать путь вперед как слепец и может понести большие убытки».

Книга Пачоли быстро приобрела известность благодаря появлению за полвека до этого новой технологии: Гутенберг разработал передвижной печатный станок, и Венеция стала центром книгопечатания[344]. Тираж книги составил впечатляющие две тысячи экземпляров. Ее много раз переводили по всей Европе, копировали, подражали ей. Но бухгалтерия с двойной записью прививалась медленно. Может быть, дело в том, что это довольно трудоемкая система, в простых делах не очень нужная. Однако после Пачоли она считалась вершиной искусства, а когда развернулась промышленная революция, заложенные им идеи начали рассматриваться как важная часть бизнеса. Пачоли, в сущности, описал систему, которую сегодня используют по всему миру.

В чем же она заключалась? Ее принцип состоит из двух ключевых элементов: во-первых, метода инвентаризации и ведения учета ежедневных операций с помощью двух книг — черновых записок и более упорядоченного, чистового журнала; и во-вторых, третьей книги — гроссбуха, представляющего собой основу системы, собственно двойные записи. Каждая операция записывается в книге дважды. Например, если человек продал сукно за дукат, надо записать и ткань, и дукат. Система двойной записи помогает обнаружить ошибки, потому что у каждой записи должно быть соответствие. Этот баланс — симметрия — кажется почти божественным, что было очень важно для математика эпохи Ренессанса[345].

Во время промышленной революции в бухгалтерском учете с двойной записью стали видеть не просто упражнение для математиков-перфекционистов, но и инструмент, помогающий принимать практичные деловые решения. Одним из первых это заметил Джозайя Уэджвуд, предприниматель, занимавшийся гончарным делом. Поначалу дела у него шли прекрасно, наценка была велика, и он не заботился о ведении подробных счетов. Но в 1772 году Европа столкнулась с суровой рецессией, и спрос на расписную посуду рухнул. Склады заполнялись непроданными запасами, рабочие простаивали. Что было делать?

Перед лицом кризиса Уэджвуд обратился к бухгалтерии с двойной записью, чтобы понять, где конкретно рождается прибыль и как ее увеличить. Он разобрался в обманчиво простом вопросе — сколько стоит каждый этап его работы — и пришел к выводу, что для привлечения новых клиентов производство нужно расширить, а цены снизить. Другие последовали его примеру. Так родился управленческий учет — постоянно развивающаяся

система измерений, стандартов и целей, которая неумолимо вела человечество к современному миру[346].

В современном мире бухгалтерия играет еще одну роль. Смысл ее не просто в проверке выполнения базовых обязательств, например долговых, как делали упомянутый венецианский купец и гончарный магнат, пытавшийся обуздать затраты. Важно, чтобы акционеры получили справедливую долю в корпоративных доходах, а для этого бухгалтерия должна определить, каковы эти доходы в действительности. В этом плане достижения не столь обнадеживающие. В XXI веке серия скандалов с Enron, Worldcom, Parmalat и, конечно, финансовый кризис 2008 года ясно дали понять, что проверка счетов защищает инвесторов не так уж надежно, и из-за недобросовестного менеджмента и мошенничества бизнес может оказаться на грани банкротства. Нет гарантий, что счета предупредят нас об этом[347].

Черная бухгалтерия совсем не нова. Первыми компаниями, требовавшими крупных капиталовложений, были железные дороги. Для прокладки путей приходилось собирать крупные суммы задолго до того, как дороги принесли хоть копейку прибыли. На этих долгосрочных инвестициях далеко не все так обогатились, как Корнелиус Вандербильт[348]. В 1830–1840-х годах Великобританию сотрясала «железнодорожная лихорадка». Многие спекулянты вложили свои сбережения в проекты новых дорог, которые так и не принесли обещанной финансовой отдачи; в некоторых случаях их даже не построили. Когда железнодорожная компания не выплачивала ожидаемых дивидендов, она продолжала раздувать пузырь, подделывая счета. Как материальные вложения железные дороги были триумфом своего времени, но в плане финансового инвестирования часто заканчивались катастрофой. Пузырь железнодорожных акций и облигаций позорно лопнул к 1850 году[349].

Может быть, этим инвесторам стоило прочитать Джефри Чосера[350], который жил примерно в то же время, что и Франческо Датини, торговец из Прато. В «Кентерберийских рассказах» один богатый купец, по горло увязший в счетах, не замечает, что за его женой ухаживает монах. Бухгалтерия не просто не спасает мужа от наглого соперника: тот берет взаймы денег и одалживает их жене торговца, покупая таким образом путь в ее постель, а затем говорит купцу, что долг выплачен, и предлагает спросить у жены, где деньги.

Несмотря на то что бухгалтерский учет — мощная финансовая технология, она не защищает от явного мошенничества и вполне может усыпить бдительность. Как заявила пренебрегаемая жена богатому мужу, уткнувшемуся в

свои книги, в расчетах явно замешан дьявол![351]

26. Общества с ограниченной ответственностью

Николас Батлер[352] — выдающийся мыслитель своего времени, философ, лауреат Нобелевской премии мира, президент Колумбийского университета. В 1911 году кто-то попросил его назвать самое важное изобретение промышленной эпохи. Паровой двигатель? Электричество? Нет, ответил он. По мнению ученого, все это «свелось бы к относительному бессилию» без чего-то еще — без «величайшего открытия современности»[353]. Что же он имел в виду? Общества с ограниченной ответственностью.

Странно называть общества открытием, тем не менее они не появились из ниоткуда. Слово «корпорация» происходит от латинского *corporare* — «принимать телесную форму», но имеется в виду не физическое лицо, а юридическое. В глазах закона корпорация — это нечто отличное от ее владельцев, управляющих и сотрудников, а подобную концепцию законодателям требовалось придумать. Без законов, наделяющих корпорации определенными правами, например на владение активами и заключение договоров, это слово осталось бы бессмысленным.

В Древнем Риме существовали предшественники современных корпораций[354], но прямой их предок родился в Англии в 1600 году. В то время для создания корпорации недостаточно было просто заполнить стандартные бумаги: требовалась королевская привилегия. Кроме того, запрещалось создавать корпорацию для ведения бизнеса и получения прибылей в целом. В уставе четко прописывалось, чем она может заниматься, и часто оговаривалось, что никто другой этого делать не имеет права.

Юридическому лицу, созданному в канун нового 1601 года, доверили всю внешнюю торговлю Англии к востоку от мыса Доброй Надежды. Его акционерами стали 218 купцов. И что было крайне важно и необычно, привилегия гарантировала этим купцам *ограниченную ответственность* за действия компании.

Почему это важно? Потому что в противном случае инвесторы лично отвечали бы за все, что делает предприятие. К партнеру компании, которая наделала долгов и не может их выплатить, могли прийти кредиторы, причем не просто за суммой его вклада, а за всем, чем он владеет. Задумайтесь: в чей бизнес человек захочет инвестировать, зная, что при этом можно потерять крышу над головой или даже оказаться в тюрьме? Может быть, в дело близких родственников или, по крайней мере,

надежного друга, которого хорошо знает и видит достаточно часто, чтобы заметить что-либо подозрительное. Немыслимо было инвестировать так, как это делается сегодня, — покупать акции компаний, менеджеров которых вы и в глаза не видели. Такая ситуация строго ограничивала количество капитала, который могла собрать деловая инициатива.

В 1500-х годах, это, наверное, не было особой проблемой по причине локальности и частной собственности предприятий. Однако управлять торговлей Англии с половиной мира — обременительная задача. Корпорация, созданная королевой Елизаветой I, назвалась Ост-Индской компанией. На протяжении двух следующих столетий она разрослась столь широко, что стала похожа не столько на торговое предприятие, сколько на колониальное правительство. На пике ее могущества под управлением компании находились 90 миллионов индийцев. Она содержала 200-тысячную армию, в ней действовала основанная на меритократии[355] гражданская служба; компания чеканила собственную монету.

Идея ограниченной ответственности прижилась. В 1811 году штат Нью-Йорк предоставил такую возможность любой производственной компании без всяких королевских привилегий. Другие штаты и страны последовали этому примеру. В 1854 году присоединилась ведущая экономика мира — Великобритания. Впрочем, нравилась эта идея не всем. Журнал Economist недовольно писал, что если кому-то хочется ограниченной ответственности, то об этом можно договориться и в частных контрактах.

Как мы уже видели, промышленные технологии XIX века, например железные дороги и электрические сети, нуждались в капиталовложениях, причем значительных. Для этого нужны были либо масштабные государственные проекты, в то время еще не вошедшие в моду, либо компании с ограниченной ответственностью. Последние доказали свою ценность, и вскоре Economist уже превозносил неизвестных изобретателей ограниченной ответственности, заслуживающих «почетного места рядом с Уаттом, Стефенсоном и другими пионерами промышленной революции»[356].

Тем не мене, как показала «железнодорожная лихорадка», общества с ограниченной ответственностью не лишены недостатков[357]. Некоторые из них были очевидны для отца современной экономической мысли Адама Смита. В «Исследовании о природе и причинах богатства народов», вышедшем в 1776 году, он отвергал мысль, что профессиональные управленцы будут хорошо присматривать за

деньгами акционеров. «От директоров подобных компаний, которые заведуют в большей степени чужими деньгами, чем собственными, нельзя ожидать такой неусыпной осторожности, какую участники частного торгового товарищества проявляют в управлении своим капиталом»[358], — писал он.

В принципе, Смит был прав. У менеджеров всегда есть искушение безответственно обращаться с деньгами инвесторов. Сейчас приняты законы о корпоративном управлении, для того чтобы защитить акционеров, но, как мы видим, они не всегда успешно выполняются. Законы о корпоративном управлении порождают и собственные проблемы. Подумайте о модной сегодня идее «социальной ответственности корпораций», согласно которой компания может жертвовать на благотворительность или принимать стандарты охраны труда и окружающей среды, превышающие требования законодательства. Иногда такое умное построение бренда окупается ростом продаж. В других случаях менеджеры пользуются деньгами акционеров, чтобы купить себе социальный статус и спокойную жизнь. Экономист Милтон Фридман заявляет, что «социальная ответственность бизнеса — максимизировать свою прибыль». Если дело легальное и приносит деньги, надо его делать. Если людям не нравится, пусть изменят законы, а не винят компанию[359].

Увы, компании тоже способны влиять на законодательство. Они могут оплатить услуги лоббистов или жертвовать на предвыборные кампании кандидатов. Ост-Индская компания быстро поняла ценность близких отношений с британскими политиками, и те исправно выручали ее всякий раз, когда она попадала в неприятности. В 1770 году, например, когда голод в Бенгалии сильно ударил по выручке, законодатели спасли компанию от банкротства, освободив ее от тарифных ограничений на экспорт чая в американские колонии. С их стороны это было не слишком дальновидно, так как такое решение привело к «Бостонскому чаепитию»[360] и Декларации независимости США[361]. Можно сказать, что Соединенные Штаты Америки обязаны своим существованием чрезмерному влиянию корпораций на политиков.

Мощь корпораций сегодня, вероятно, увеличилась еще больше по простой причине: в глобальной экономике они могут угрожать уходом в офшоры. Грузовой контейнер и штрихкод породили глобальные цепочки снабжения и позволяют компаниям размещать ключевые функции там, где те пожелают. Когда британские законодатели в конце концов устали от аппетитов Ост-Индской компании, они прибегли к крайней мере и в 1874 году отозвали привилегию. Правительствам, имеющим

дело с современными международными корпорациями, приходится действовать гораздо осторожнее.

Мы считаем, что живем в мире, где доминирующей силой является рыночный капитализм. Лишь немногие хотят вернуться к плановой экономике времен Сталина и Мао, где чиновники, а не рынок решают, что производить. Однако решения *внутри* компаний основаны именно на иерархии, а не на рыночных механизмах. Секретари или бухгалтеры руководствуются не тем, что, скажем, поднялась цена на соевые бобы, а просто выполняют распоряжения начальства. В США, оплоте рыночного капитализма, около половины всех трудоустроенных в частном секторе работают в компаниях как минимум с 500 сотрудниками[362].

Некоторые утверждают, что компании стали слишком большими и влиятельными. В 2016 году Pew Research задала американцам вопрос, считают ли они экономическую систему «в целом справедливой» или «несправедливо отдающей приоритет сильным игрокам». Несправедливость выиграла два к одному[363]. Даже Economist беспокоится о том, что регулирующие органы ведут себя слишком смирно и не обеспечивают здоровой конкуренции доминирующим на рынке компаниям[364].

Действительно, у нас есть много поводов для беспокойства. Но, пока мы волнуемся, не будем забывать и о том, чем мы обязаны обществам с ограниченной ответственностью. Помогая инвесторам объединить капиталы без неприемлемого риска, они сделали возможными крупные индустриальные проекты, рынки ценных бумаг и индексные фонды, сыграв основополагающую роль в создании современной экономики.

27. Управленческое консультирование

2008 год. Текстильная фабрика недалеко от Бомбея. Хаос. Снаружи здания — гора мусора, да и внутри почти то же самое. Залежи огнеопасного хлама и незакрытые емкости с химикатами. Пряжа выглядит чуть лучше: она хотя бы смотана и упакована в белые пластиковые мешки, но все остальное разбросано по предприятию бесхозными кучами[365].

Отсутствие порядка типично для индийской текстильной индустрии. Группа ученых из Стэнфордского университета и Всемирного банка увидела в этом шанс и готовится провести новый эксперимент — отправить команду консультантов по вопросам управления, чтобы одни компании привести в порядок, а в других оставить все как есть. Затем исследователи проверят, что произойдет с прибылями. Это будет строгое рандомизированное[366] контролируемое исследование, которое окончательно определит, не зря ли такие консультанты получают свою зарплату[367].

Этот вопрос скептики задают постоянно. Если уж у менеджеров обычно плохая репутация, то что говорить о людях, которые советуют менеджерам, как управлять? Представьте себе такого консультанта. Что вам приходит на ум? Наверное, молодой одетый с иголочки выпускник вуза, убедительно жестикулирующий на фоне презентации в PowerPoint. На слайде — список с формулировками вроде «холистическое предвидение клиентоориентированного производства». Эту фразу мне выдал онлайн-генератор белиберды, но идею вы поняли[368].

В этой отрасли существует стереотип: консультанты дают безумно дорогие советы, которые при ближайшем рассмотрении оказываются либо бессмысленными, либо очевидными. Менеджеров, которые приглашают консультантов, часто обвиняют в том, что они ослеплены управленческим жаргоном и косвенно признают собственную некомпетентность либо ищут, на кого свалить вину за непопулярные решения. Тем не менее это большой бизнес.

На следующий год после того, как Стэнфорд и Всемирный банк начали свое индийское исследование, одно только правительство Великобритании потратило на консультантов по вопросам управления 1 миллиард 800 тысяч миллионов фунтов стерлингов[369]. В мировом масштабе консультирующие фирмы выставили своим клиентам счета на общую сумму 125 миллиардов долларов[370]. Откуда взялась эта странная индустрия?

Описать ее истоки можно с помощью благородных формулировок. Экономические изменения породили новые вызовы, и провидцы из мира бизнеса предложили решение. В конце XIX века экономика США быстро росла, интегрировалась благодаря железным дорогам и телеграфу, из собрания локальных рынков складывался общенациональный. Владельцы компаний осознавали, что тех, кому удастся оседлать эту новую стадию развития государства, ждут огромные награды. Поэтому началась беспрецедентная волна слияний и консолидаций: компании поглощали друг друга, создавая гигантские, всем известные марки: US Steel, General Electric, Heinz, AT&T. Некоторые трудоустраивали более ста тысяч человек[371]. Это был настоящий вызов: до этого никто еще не управлял такими огромными организациями.

В конце 1700-х годов Джозайя Уэджвуд[372] показал, что бухгалтерия с двойной записью может помочь владельцу бизнеса разобраться, где он зарабатывает деньги и какие шаги надо предпринять, чтобы заработать еще больше. Но использование счетов для фактического управления большой корпорацией требовало нового подхода. Его предложил молодой профессор бухгалтерии по имени Джеймс Мак-Кинси. Опубликованная им в 1922 году книга произвела революцию, хотя ее название было не слишком захватывающим: «Бюджетный контроль» (Budgetary Control). Для корпоративной Америки это стало прорывом. Вместо того чтобы пользоваться традиционным подходом и анализировать, как дела шли в прошлом году, Мак-Кинси предложил составлять счета для воображаемого корпоративного будущего. Эти будущие отчеты должны были задавать для предприятия планы и цели, которые затем предстояло распределять по отделам. Позже, когда появятся фактические счета, план можно было проверить и при необходимости пересмотреть. Метод Мак-Кинси помогал менеджерам не просто рассматривать прошлое, а держать все под контролем и формировать видение будущего[373].

Мак-Кинси был очень колоритной фигурой: высокий, обожавший попыхивать сигарой, игнорировавший советы врача. Его идеи распространились с удивительной скоростью; к середине 1930-х годов он предлагал свои услуги по 500 долларов в день, или примерно 25 тысяч долларов в пересчете на сегодняшние деньги. Крайне занятой, он нанимал работников: если составляемые ими отчеты ему не нравились, он выбрасывал их в корзину для мусора. «Я должен быть дипломатичным с нашими клиентами, — говорил он им, — но с вами, сукины дети, никакой дипломатии!»[374]

В сорок восемь лет Джеймс Мак-Кинси умер от пневмонии, но под руководством Марвина Бауэра, его помощника, McKinsey & Company продолжала процветать. Бауэр был особенным человеком. Он настаивал, чтобы его сотрудники носили темные костюмы, крахмальные белые рубашки и, вплоть до 1960-х годов, шляпы. McKinsey & Co, говорил он, это не бизнес, а «практика». Компания не принимает заказов, а «включается в дело». Это даже не компания, а «фирма». В конце концов она стала известна просто как «Фирма». Дафф Макдональд, написавший историю McKinsey & Co, утверждал, что отстаивание научного подхода к управлению преобразило деловой мир[375]. Фирма заслужила репутацию, наверное, самого элитного работодателя в мире. В The New Yorker как-то заметили, что молодые сотрудники Мак-Кинси, выпускники вузов Лиги плюща[376], «как спецназ королей философии бизнеса» на парашюте, десантируются в компании по всему миру[377].

Но постойте, почему бы владельцам компании просто не нанять менеджеров для изучения этих научных подходов? Нечасто нанимаешь человека выполнять работу, а потом привлекаешь дорогостоящих консультантов, чтобы те давали ему советы, как эту работу выполнять. Каким образом такие услуги завоевали свое положение в экономике?

Отчасти находится неожиданное объяснение: нишу для них расчистили государственные органы. Принятый в 1933 году закон Гласса — Стиголла[378], прочно вошедший в американское финансовое законодательство, привел к далекоидущим последствиям. Помимо всего прочего, он ввел обязательное проведение инвестиционными банками независимого финансового исследования сделок, в которых они являются посредниками. Во избежание конфликта интересов такое исследование по закону запрещалось проводить юридическим и бухгалтерским фирмам, а также самим банкам. В результате получилось официальное требование привлекать консультантов по вопросам управления[379]. Впоследствии, когда в 1956 году Министерство юстиции запретило зарождающемуся компьютерному гиганту IBM давать советы по установке и использованию компьютеров, перед управленческими консультантами открылась еще одна деловая возможность.

Свести к минимуму конфликт интересов — благородная цель, но результаты были плохими. Через несколько лет после ухода из McKinsey многолетнего руководителя компании Раджата Гупту осудили и приговорили к тюремному заключению за использование конфиденциальной информации при проведении операций[380]. В McKinsey работал Джеффри Скиллинг из Enron;

позже он выплачивал фирме хорошие деньги за советы, а когда Enron обанкротилась и Скиллинг попал в тюрьму, консультанты тихо ушли в тень[381].

Высказывается еще один аргумент в пользу привлечения консультантов по вопросам управления: наука менеджмента постоянно развивается, поэтому, возможно, стоит периодически привлекать кого-то, чтобы получить приток свежих идей. По всей видимости, такой подход мог бы помочь, но часто он не срабатывает. Консультанты вцепляются в клиента мертвой хваткой и постоянно выискивают новые проблемы, чтобы оправдать свое существование. Эта стратегия называется «высадись и захватывай»[382]. Одно британское министерство недавно признало, что 80 процентов их вроде бы временных консультантов работают больше года, а некоторые — до девяти лет[383]. Не стоит говорить, что было бы намного дешевле устроить их на должности гражданских служащих.

Несомненно, консалтинговые фирмы станут утверждать, что их опыт выгоден налогоплательщикам. И здесь мы возвращаемся в Индию к рандомизированному контролируемому исследованию. Всемирный банк нанял международную консалтинговую фирму Accenture, чтобы упорядочить деятельность текстильных фабрик Бомбея, внедрив новые принципы: профилактическое обслуживание, надлежащий учет, систематическое хранение лишних запасов и товара, выявление дефектов. Сработало ли это?

Сработало! Производительность подскочила на 17 процентов, иными словами, достаточно, чтобы выплатить гонорар за консультацию Accenture[384]. Из этого исследования не следует делать вывод, что цинизм в отношении управленческого консультирования всегда неуместен: в конце концов, эти фабрики на жаргоне презентаций в PowerPoint можно назвать «плодом на низкой ветке». Тем не менее это научно доказывает по крайней мере одно: если идею использовать просто и скромно, она может окупиться.

28. Интеллектуальная собственность

В 1842 году Чарльз Диккенс впервые прибыл к берегам Америки. В Бостоне его встречали как рок-звезду, но великий романист был человеком дела: он хотел положить конец дешевым, неряшливым пиратским изданиям своих произведений, которые циркулировали безнаказанно, так как Соединенные Штаты не гарантировали защиту авторских прав негражданам своей страны. В горьком письме другу Диккенс замечал, что чувствует себя словно жертва ограбления, идущая по улице в нелепой одежде. «Разве можно вынести, что обобранный до нитки автор предстает в любой форме, в любом вульгарном одеянии, в любой отвратительной компании?..»[385]

Какая сильная, драматическая метафора! Чего еще ожидать от Диккенса? Но дело в том, что требование Диккенса обеспечить законную защиту идей, которые иначе свободно копировали бы и адаптировали, еще никогда не выражали столь четко.

Патенты и авторские права дают монополию, а монополия — это плохо. Британские издатели Диккенса будут брать за экземпляры «Холодного дома» столько, сколько смогут, и небогатым любителям литературы придется обойтись без них. Но эти же потенциальные доходы питают новые идеи. Диккенс писал «Холодный дом» долго. Если бы другие британские издатели могли копировать его, как американцы, возможно, он и не взялся бы за такой труд.

Таким образом, интеллектуальная собственность представляет собой компромисс, экономический баланс. Если законы достаточно благоприятны для творца, хорошие идеи будут адаптироваться, распространяться и копироваться слишком медленно. В противном случае, вероятно, эти хорошие идеи вообще не появятся.

Хочется верить, что компромисс будут тщательно взвешивать благожелательные технократы, но в нем всегда есть привкус политики. Британская юридическая система в XIX веке хорошо защищала права британских авторов и изобретателей, потому что Великобритания была и остается мощной силой в мировой культуре и инновациях. А американская литература и американские инновации в дни Диккенса еще находились в пеленках. Экономика Соединенных Штатов работала в режиме копирования и желала получить как можно более дешевый доступ к лучшим идеям, которые могла предложить Европа. Американские газеты наполняли свои страницы беззастенчивыми перепечатками, а также нападками на путающегося под ногами

мистера Диккенса.

Несколько десятилетий спустя, когда американские писатели и изобретатели заговорили в полный голос, американские законодатели начали посматривать на идею интеллектуальной собственности все теплее. Газеты, когда-то сопротивлявшиеся копирайту, теперь на него полагались. В 1891 году, спустя полвека после вояжа Диккенса, США наконец стали признавать международные авторские права[386]. Можно ожидать, что сегодняшние развивающиеся страны пройдут по тому же пути: чем меньше они копируют чужое и чем больше придумывают своего, тем активнее защищают идеи. За короткое время был достигнут большой прогресс: в Китае вплоть до 1991 года не существовало авторских прав[387].

Как и многое другое, интеллектуальная собственность в современном виде восходит к Венеции XV века. Венецианские патенты явно разрабатывались для поощрения новаторства. Правила были очень последовательные: если изобретение полезно, его автор автоматически получает временный патент, который в течение срока действия можно продать, передать и даже оставить в наследство. Если патентом не пользуются, он теряет силу, а если изобретение оказалось слишком тесно связано с какой-либо предыдущей идеей, патент признают недействительным. Очень современный подход![388]

Вскоре авторские права породили уже известные нам проблемы. Так, в ходе промышленной революции в Великобритании великий инженер Джеймс Уатт придумал паровой двигатель улучшенной конструкции. Он много месяцев разрабатывал прототип, а затем еще больше усилий приложил, чтобы защитить патент. Его влиятельный деловой партнер Мэттью Болтон даже продлил его благодаря лоббированию в парламенте[389]. После этого Болтон и Уатт начали заниматься лицензионными сборами и борьбой с конкурентами, например Джонатаном Хорнблоуэром, который создал еще более совершенный паровой двигатель, но прогорел и попал в тюрьму.

Все это выглядит весьма неприглядно, но разве знаменитое изобретение Уатта того не стоило? Возможно, и не стоило. Экономисты Майкл Болдрин и Дэвид Левин утверждают, что настоящий толчок развитие паровой промышленности получило, когда патент в 1800 году *истек*, а изобретатели-конкуренты раскрыли секреты, которые много лет держали при себе. А что стало с Болтоном и Уаттом, когда они потеряли возможность преследовать соперников в судебном порядке? Они по-прежнему процветали, переключив внимание с сутяжничества на создание самых лучших паровых двигателей в мире. Их цены были по-

прежнему высоки, а книги заказов разбухли.

Патент не подталкивал к улучшению парового двигателя, а замедлял этот процесс. Тем не менее со времен Болтона и Уатта защита интеллектуальной собственности *стала более активной*. Срок действия авторских прав постоянно растет: в США он изначально составлял четырнадцать лет с правом однократного продления. Теперь — семьдесят лет после смерти автора, то есть, как правило, более века. Патенты выдаются даже на весьма неясные идеи. Например, компания Amazon запатентовала в США принцип «одного клика» — не самую радикальную идею покупки товара в интернете путем нажатия всего одной кнопки. Американская система интеллектуальной собственности стала глобальной благодаря включению этих правил в стандартные торговые соглашения. Интеллектуальная собственность продолжает охватывать все больше областей: заводы, строения, программное обеспечение и даже внешний вид и ощущения от посещения сети ресторанов[390]. Это расширение сложно оправдать, но легко объяснить: интеллектуальная собственность настолько ценна для ее владельцев, что оправдывает затраты на дорогих юристов и лоббистов. Затраты перекладываются на такую массу людей, что те едва их замечают. У единомышленников Мэттью Болтона и Чарльза Диккенса есть сильные стимулы агрессивно лоббировать все более драконовские законы об интеллектуальной собственности, тогда как разрозненные покупатели паровых двигателей и «Холодного дома» вряд ли способны организовать сильную политическую кампанию против этого.

Экономисты Болдрин и Левин предлагают радикальное решение проблемы — отправить интеллектуальную собственность на свалку истории. В конце концов, изобретение приносит и другие награды: преимущество «первого хода», сильный бренд, более глубокое понимание принципов работы продукта. В 2014 году производитель электромобилей Tesla открыл доступ к своему архиву патентов, чтобы расширить индустрию в целом: по его подсчетам, это будет полезно для компании[391].

Для большинства экономистов полный отказ от интеллектуальной собственности — это слишком. Они указывают на важные области, где стоимость изобретения колоссальна, а затраты на копирование ничтожны, например разработка новых лекарственных препаратов. Но даже те, кто отстаивает защиту интеллектуальной собственности, полагают, что в данный момент она слишком широкая, слишком продолжительная и слишком строгая. Более узкая и кратковременная защита авторов и изобретателей восстановила бы баланс и при этом хорошо

поощряла бы создание новых идей[392].

Сам Чарльз Диккенс в итоге обнаружил, что у слабой защиты авторских прав есть и светлая финансовая сторона. Через четверть века после первого визита писатель вернулся в США. Его семья вела расточительный образ жизни, и ему надо было подработать. Диккенс сообразил, что дешевые подделки его произведений прочитало столько людей, что можно конвертировать славу в деньги с помощью лекционного тура. Так и вышло. На спине пиратских копий он как оратор сколотил целое состояние — много миллионов долларов на сегодняшние деньги[393]. Может быть, интеллектуальная собственность стоит дороже, когда от нее отказываешься?

29. Компилятор

Один, ноль, ноль, ноль, один, ноль, один, один. Ноль, один, один…

Это язык вычислительных устройств. Все умные вещи, которые выполняет компьютер — звонки, поиск в базах данных, игры, — сводятся к единицам и нулям. Вообще говоря, это не совсем точно: все сводится к наличию или отсутствию тока в крохотных транзисторах на полупроводниковой микросхеме. «Ноль» и «один» просто обозначают, включен ток или выключен.

К счастью, нет необходимости программировать компьютеры с помощью нулей и единиц. Только представьте себе, как это было бы сложно! Microsoft Windows, например, занимает у меня на жестком диске примерно 20 гигабайт. Это 170 миллиардов единиц и нулей. Если распечатать их, получится стопка листов формата A4 четыре километра высотой. Теперь представьте себе, что надо взять всю эту информацию и настроить каждый транзистор вручную. Если переключение каждого занимает секунду, то даже без учета времени, необходимого на эту кропотливую работу (длина транзистора всего одна миллиардная метра), установка Windows будет продолжаться пять тысячелетий.

Первые компьютеры действительно приходилось программировать примерно таким образом. Возьмем, например, Automatic Sequence Controlled Calculator, известный как Mark I. Он представлял собой сооружение пятнадцати метров в длину и двух с половиной в высоту, с цепочками ручек, рычагов, переключателей и передач. В нем было 850 километров проводов. Его жужжанием, как механическим пианино, дирижировала катушка перфорированной бумажной ленты. Для того чтобы решить новое уравнение, приходилось разбираться, какие переключатели включить и выключить, какие проводки подсоединить и куда. Затем следовало включить все переключатели, вставить нужные провода и пробить на бумажной ленте все отверстия. Программирование требовало недюжинного ума и математических способностей и было нудной, однообразной, подверженной ошибкам ручной работой[394].

Через четыре десятилетия после Mark I в школы поступили более компактные и удобные для пользователя машины, например Commodore 64. Мои сверстники, может быть, помнят детский восторг, когда печатаешь:

10 print ‘hello world’;

20 goto 10

И — вот! — экран заполняет грубоватый текст в низком

разрешении: hello world, hello world, hello world… Вы написали инструкцию интуитивно понятными, человеческими словами, и компьютер ее принял. Это казалось маленьким чудом. Компьютеры совершили такой скачок после Mark I в том числе благодаря миниатюризации компонентов. Однако невозможно было бы представить подобную функциональность, если бы программисты не могли писать подобные Windows программы на близком человеческому языке и им приходилось бы переводить всё в нули и единицы — наличие и отсутствие тока, которое в итоге и делает всю работу.

Первым шагом к этому стало устройство, которое называлось компилятором, а его история начинается с женщины по имени Грейс Хоппер.

Сегодня много говорят о том, что женщин нужно привлекать в технические профессии. В 1906 году, когда родилась Грейс, равенство полов на рынке труда мало кого заботило. К счастью, среди немногих небезразличных был отец девочки, руководитель в страховой компании. Он не находил причин для того, чтобы его дочери получили худшее образование, чем сын. Грейс пошла в хорошую школу, где у нее проявились блестящие способности к математике. Ее дедушка дослужился до контр-адмирала, и в детстве она мечтала о флоте, но туда брали только мужчин. Тогда она решила стать профессором[395].

В 1941 году, после нападения на Перл-Харбор, Америка вступила во Вторую мировую войну. Талантливые мужчины были призваны, и флот начал принимать женщин. Грейс немедленно воспользовалась открывшимся шансом.

Если вы недоумеваете, какая польза флоту от математиков, подумайте о наведении ракет. Под каким углом и в каком направлении нужно стрелять? На траекторию влияет множество факторов: дальность, температура, влажность, скорость и направление ветра. Это несложные вычисления, но если «компьютер» — это ручка и листок бумаги, времени уходит много[396]. Может быть, есть более быстрый способ? Когда младший лейтенант Хоппер в 1944 году окончила школу мичманов, на флоте живо заинтересовались потенциалом громоздкого устройства, недавно разработанного гарвардским профессором Говардом Эйкеном — тем самым Mark I. Хоппер направили помочь Эйкену разобраться, на что способна новинка.

Профессор поначалу не испытал восторга оттого, что в коллективе появилась женщина, но вскоре Хоппер так его поразила, что он поручил ей написать руководство по эксплуатации. Текст рождался методом проб и ошибок. Чаще всего Mark I глох вскоре после включения, к тому же не выдавал

удобного сообщения об ошибке. Однажды сбой произошел из-за того, что в машину залетела моль, что подарило миру современный термин «баг» — жучок. Чаще «мошки» были не такие буквальные: неправильное положение переключателя, отверстие в бумажной ленте не в том месте. «Детективная» работа оказалась нудной и трудоемкой.

Хоппер и ее коллеги начали заполнять записные книжки фрагментами проверенного на практике кода, пригодного к повторному использованию. К 1951 году компьютеры усовершенствовались и научились хранить эти фрагменты — подпрограммы — в собственных системах памяти. Хоппер, в то время работавшая в компании Remington Rand, попыталась убедить начальство позволить программам вызывать эти подпрограммы знакомыми словами, например «вычти из зарплаты подоходный налог» вместо, как выражалась Хоппер, «попыток записать это восьмеричным кодом или всевозможными символами»[397].

Позже Хоппер утверждала: «Раньше никто об этом не думал, потому что таких ленивых, как я, не нашлось»[398]. Хоппер, прославившаяся своим трудолюбием, лукавит, но зерно правды в ее заявлении есть. Идея, которую она назвала компилятором, подразумевала компромисс: само программирование шло быстрее, но получавшиеся в результате программы работали медленнее. По этой причине Remington Rand не проявила интереса к изобретению. У каждого клиента были свои, индивидуальные требования к блестящим новеньким вычислительным устройствам, поэтому лучше, полагали в компании, чтобы специалисты компании программировали их как можно эффективнее.

Но Хоппер не унывала и написала первый компилятор в свободное от работы время. Он помог пользователям мыслить яснее, и это на многих произвело большое впечатление. Одним из таких клиентов был инженер Карл Хаммер, который благодаря нововведению за день смог решить уравнение, над которым его коллеги бились месяцами: хватило всего двадцати строк[399]. Программисты-единомышленники со всех Соединенных Штатов начали присылать Хоппер новые фрагменты кода. Она добавляла их в библиотеку для следующего выпуска и в итоге стала пионером программного обеспечения с открытым кодом.

Благодаря компилятору Хоппер сложился один из первых языков программирования — COBOL, но еще важнее было то, что он проложил путь к знакомому теперь разделению на «железо» и программное обеспечение. В уникальных изделиях вроде Mark I аппаратура и программное обеспечение были едины: схема

переключателей работала только на данной машине, потому что каждая требовала совершенно иного подхода. А если компьютер способен запустить компилятор, он выполнит любую программу на его основе.

С тех пор людей, программистов, от базовых, физических микросхем отделяет все больше слоев абстракции, и каждый слой — это еще один шаг к освобождению умов программистов. Важность этого направления осознала именно Грейс Хоппер: надо думать о концепциях и алгоритмах, а не о переключателях и проводах.

Хоппер имела свое мнение о том, почему коллеги поначалу этому сопротивлялись. Дело было не в заботе о скорости работы программ. Нет. Они просто любили престиж, им нравилось осознавать себя единственными способными общаться с богоподобным компьютером от имени простых смертных, только что его купивших. Хоппер называла их «первосвященниками»[400]. Сама же она полагала, что возможность программировать должен иметь каждый. Теперь так оно и есть, и благодаря этому компьютеры стали намного полезнее.

V. Откуда берутся изобретения?

* * *

Во многих книгах пытались разгадать, как появляются инновации. Разнообразие ответов очень красноречиво. В книге Джоэля Мокира A Culture of Growth («Культура роста») рассматриваются мощные фоновые силы. Автор подчеркивает политическую раздробленность Европы эпохи Просвещения, благодаря которой интеллектуалы свободно путешествовали, убегая от преследований и ища покровителей. Стивен Джонсон в книге Where Good Ideas Come From[401] анализирует сети единомышленников, от кофеен 1650-х годов до сегодняшней Кремниевой долины. Кейт Сойер в книге Explaining Creativity («Объясняя креативность») черпает идеи в нейробиологии и когнитивной психологи. Существует множество других точек зрения на этот счет.

Данная книга посвящена не тому, как изобретения появляются на свет, в ней, скорее, описывается их связь с окружающими нас социальными и экономическими структурами. Тем не менее почти мимоходом мы уже многое узнали о происхождении инноваций.

Некоторые изобретения вызваны спросом: мы не знаем, кто изобрел плуг, но известно, что он явился ответом на происходящие в мире изменения. Кочевники-собиратели не вдруг перешли к сельскому хозяйству, чтобы воспользоваться внезапно появившейся технологией. Другой пример — колючая проволока, потребность в которой была очевидна всем. Джозеф Глидден создал самый удобный из многочисленных конкурирующих вариантов, но мы мало знаем о том, как протекал его творческий процесс. Видимо, обошлось без чудес: в конце концов, задним числом конструкция представляется довольно очевидной, и Глидден просто первым ее придумал.

При всем при том некоторые изобретения подталкиваются предложением. Бетти Кронин работала в компании Swanson, которая получала неплохую прибыль от поставок консервов американским войскам во время Второй мировой войны. Возможности и технологии уже существовали, но нужно было найти новый рынок. Замороженные блюда стали продуктом погони за прибылью.

Случаются изобретения по аналогии: Сергей Брин и Ларри Пейдж разработали свой поисковый алгоритм, отталкиваясь от научного цитирования. Джозеф Вудленд придумал штриховой код, когда провел пальцами по песку, размышляя об азбуке Морзе. При этом сам штрихкод люди изобретали независимо друг

от друга несколько раз. Камнем преткновения была внутренняя политика американских розничных сетей. Все это напоминает о том, что просто что-то придумать — мало. Было бы совершенно неправильно говорить, что Малком Маклин «изобрел» грузовой контейнер; более поучительны обстоятельства, которые ему пришлось преодолеть, чтобы система заработала.

Кроме того, даже конкретное изобретение бывает сложно приписать одному человеку, и еще сложнее уловить момент «эврики», когда пазл идеи складывается окончательно. У многих изобретений, описанных в этой книге, множество родителей; иногда они развивались десятилетиями, даже веками. Вот честный ответ на вопрос, откуда берутся изобретения: почти отовсюду, откуда только можно себе представить.

30. iPhone

В 2007 году, 9 января, самый знаменитый предприниматель на планете объявил о совершенно новом продукте, который должен был стать самым прибыльным в истории[402]. Это был iPhone, во многих отношениях определивший современную экономику. Конечно, доход сам по себе важен: лишь две или три компании в мире заработали столько денег, сколько Apple на одном этом телефоне. Появилась новая категория продукции: десять лет назад смартфонов не существовало, а теперь они стали предметом вожделения для большей части человечества. iPhone преобразил и другие рынки — программного обеспечения, музыки, рекламы.

Все это очевидные факты. Если же копнуть глубже, то откроется неожиданное. Мы отдаем лавры Стиву Джобсу и другим лидерам Apple — его партнеру Стиву Возняку, преемнику Тиму Куку, дизайнеру-новатору Джони Айву, — забывая о других героях этой истории.

Спросите себя, что, в сущности, делает iPhone таким особенным? Отчасти классный дизайн, пользовательский интерфейс, внимание к деталям работы программного обеспечения, к ощущениям от использования устройства. Однако под великолепной поверхностью скрыты критически важные элементы, которые и делают возможным существование этого и всех остальных смартфонов.

Экономист Мариана Маццукато составила список из двенадцати ключевых технологий, благодаря которым работают смартфоны. Раз — крохотные микропроцессоры. Два — микросхемы памяти. Три — твердотельные накопители. Четыре — жидкокристаллические дисплеи. Пять — литиевые батареи. Это что касается аппаратуры. Потом идут сети и программное обеспечение.

Продолжим счет. Шесть — алгоритм быстрого преобразования Фурье. Благодаря этим хитрым математическим операциям можно мгновенно превращать аналоговые сигналы, например звук, видимый свет и радиоволны, в цифровые, обрабатываемые компьютером. Семь — интернет. Вы, наверное, о нем слышали. Смартфон без интернета не был бы смартфоном. Восемь — HTTP и HTML, языки и протоколы, которые превратили не слишком удобный интернет в легкодоступную Всемирную паутину. Девять — сотовые сети. В противном случае смартфон не был бы ни умным, ни телефоном. Десять — глобальные системы позиционирования, GPS. Одиннадцать — тачскрин.

Двенадцать — Siri, активируемый голосом искусственный интеллект[403].

Все эти технологии — важные компоненты, благодаря которым работает iPhone, да и все смартфоны вообще. Некоторые из них не просто важны, но и незаменимы. Когда Мариана Маццукато составила свой список технологий и изучила их историю, она обнаружила нечто поразительное. Основной фигурой, участвовавшей в развитии iPhone, оказался не Стив Джобс, а Дядя Сэм. Все до единой из этих двенадцати жизненно важных технологий в значительной степени поддержало государство, часто правительство США.

Некоторые такие случаи широко известны. Многие знают, к примеру, что Всемирная паутина обязана своим существованием Тиму Бернерсу-Ли. Инженер-программист, он работал в CERN, исследовательском центре физики элементарных частиц в Женеве, основанном рядом европейских государств[404]. Интернет как таковой начался с ARPANET — компьютерной сети, спонсированной Министерством обороны США в начале 1960-х годов[405]. GPS был чисто военной технологией, разработанной в годы холодной войны и открытой для гражданского использования лишь в 1980-е[406].

Другие примеры не столь известны, но не менее важны.

Быстрое преобразование Фурье — это семейство алгоритмов, которые позволили перейти от мира, где телефоны, телевизоры и граммофоны работают на аналоговых сигналах, к миру, где все отцифровывается и может обрабатываться компьютерами, хоть тем же iPhone. Самый распространенный алгоритм такого рода создан благодаря прозрению великого американского математика Джона Тьюки. Над чем работал Тьюки в то время? Правильно, над военным применением научных достижений. Точнее, в 1963 году он был членом Научно-консультативного комитета президента Кеннеди и пытался найти способ выявления советских ядерных испытаний[407].

Смартфоны не были бы смартфонами без тачскрина, а изобретатель сенсорного экрана, инженер по имени Э. А. Джонсон, провел необходимые исследования в период работы в Научно-исследовательском институте радиолокации, содержательно названном учреждении британского правительства[408]. Эта работа получила развитие в CERN — и снова появляются эти ребята. Впоследствии мультисенсорную технологию монетизировали Уэйн Вестерман и Джон Элиас из Делаверского университета в Соединенных Штатах. Свою компанию они продали Apple. И даже на последнем этапе государство сыграло свою роль. Исследовательский грант

Вестермана был оплачен Национальным научным фондом США, а также ЦРУ[409].

А что с Siri, девушкой с кремниевым голосом?

Еще в 2000 году, за семь лет до появления первого iPhone, Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (DARPA) поручило Стэнфордскому исследовательскому институту разработать своего рода прото-Siri, виртуальную секретаршу для помощи военнослужащим. К проекту привлекли двадцать университетов, и они усердно работали над технологиями, которые позволили бы воплотить в жизнь активируемого голосом виртуального ассистента. В 2007 году это исследование было оплачено в виде стартапа Siri Incorporated, и только в 2010 году в игру вступила Apple, приобретя результаты за сумму, которая не разглашается[410].

О жестких дисках, литийионных батареях, жидкокристаллических дисплеях и самих полупроводниках можно рассказать похожую историю. Везде не только блестящая научная работа и частное предпринимательство, но и пачки банкнот, брошенные на решение проблемы государственными учреждениями, как правило американскими, и, если уж на то пошло, какими-то из ветвей вооруженных сил США[411]. Сама Кремниевая долина многим обязана компании Fairchild Semiconductor, которая разработала первые коммерчески выгодные интегральные схемы. На раннем этапе своего существования она зависела от военных закупок[412].

Конечно, не американские военные придумали iPhone, и не в CERN создали Facebook и Google. Эти технологии, на которые сегодня полагается так много людей, оттачивались и коммерциализировались в частном секторе. Однако именно государственное финансирование и риск, на который шло правительство, сделало их возможными. Нельзя забывать об этом, размышляя о технологических вызовах, стоящих перед нами в таких областях, как энергетика и биотехнология.

Стив Джобс был гением, этого нельзя отрицать. Один из его примечательных побочных проектов — мультипликационная студия Pixar, которая изменила мир кинематографа, выпустив цифровой мультфильм «История игрушек». Даже без тачскринов, интернета и быстрого преобразования Фурье Стив Джобс вполне мог создать что-то удивительное. Но это, скорее всего, была бы не потрясшая мир технология вроде iPhone, а игрушка, столь же очаровательная, как Вуди и Базз.

31. Дизельный двигатель

Было десять вечера. После ужина Рудольф Дизель вернулся в свою каюту на борту парохода «Дрезден», который шел из Бельгии через Ла-Манш. Пижама лежала на кровати, но переодеваться он не стал. Изобретатель двигателя, названного в его честь, думал об огромных долгах, о скорой выплате процентов. В кармане было пусто. Сегодняшнюю дату, 29 сентября 1913 года, он пометил в дневнике зловещим крестом.

Перед поездкой Дизель собрал столько наличных, сколько смог, и упаковал их в сумку вместе с документами, представляющими финансовый хаос, в который он попал. Сумку он передал жене, попросив открыть ее не раньше чем через неделю. Та, видимо, ни о чем не подозревала. Дизель вышел из каюты. Снял пальто. Аккуратно сложил его на палубе. Посмотрел на леера[413], на черные бурлящие внизу воды. И прыгнул.

А может быть, все было не так? Это кажется самым вероятным описанием последних минут жизни Рудольфа Дизеля, но все равно это лишь предположение[414]. Конспирологи утверждают, что Дизелю помогли оказаться за бортом. Но кто мог быть заинтересован в смерти оставшегося без гроша изобретателя? Называют двух вероятных кандидатов. Теории заговора могут быть совершенно беспочвенными, но они помогают понять, насколько важен для экономики двигатель, который Дизель изобрел в 1892 году.

Перенесемся на двадцать лет назад, в 1872 год, в индустриальную эпоху, когда пар уже давал энергию поездам и заводам, но городской транспорт по-прежнему зависел от конной тяги. Той осенью американские города парализовал лошадиный грипп. Полки продовольственных магазинов были пусты, в пабах кончилось пиво, на улицах кучами лежал мусор[415]. В городе с населением в полмиллиона человек могло быть сто тысяч лошадей, и каждая из них в день вываливала на улицы шестнадцать килограммов навоза и почти четыре литра мочи. Доступный надежный небольшой двигатель, способный заменить конную тягу, оказался бы даром небес[416].

Одним из кандидатов был паровой двигатель. Паровые автомобили уже делали большие успехи. Другим — двигатель внутреннего сгорания, ранние версии которого работали на нефти, газе и даже порохе. В студенческие годы Рудольфа Дизеля оба типа двигателей были прискорбно неэффективны: они превращали в полезную работу лишь около 10 процентов теплоты[417].

Жизнь молодого Дизеля изменила лекция о термодинамике в Королевском Баварском политехническом институте в Мюнхене, посвященная теоретической границе эффективности двигателя. Достигаемая на практике 10-процентная эффективность, по стандартам излагаемых лектором теорем, казалась очень низкой, и Дизеля захватила идея создания двигателя, который как можно ближе подойдет к превращению в работу всего тепла. Конечно, на практике идеальная эффективность недостижима, но уже первый рабочий вариант достиг 25 процентов — в два с лишним раза больше, чем тогдашние стандарты. Сегодня лучшие дизельные двигатели обеспечивают 50-процентную эффективность[418].

Бензиновые двигатели работают путем сжатия смеси топлива и воздуха, которую затем поджигает свеча. Однако слишком сильное сжатие смеси приводит к преждевременному самовозгоранию и стуку в дестабилизированном двигателе. Изобретение Дизеля эту проблему устранило. В нем сжимается только воздух, который нагревается до такой степени, что при впрыскивании сам воспламеняет топливо. Это повышает эффективность: чем больше сжатие, тем меньше требуется топлива. Любой, кто обдумывал покупку автомобиля, знаком с этим компромиссом: дизели обычно дороже, но экономичнее в эксплуатации.

Увы, ранние версии двигателя были ненадежны, и это перевешивало выигрыш в эффективности. Изобретатель столкнулся с постоянным потоком требований недовольных клиентов возместить убытки. Именно это вогнало его в финансовую яму, из которой он так и не смог выбраться. Горькая ирония: создателя одной из самых практичных машин в современной экономике вдохновили не деньги, а лекция. Может быть, это и к лучшему, потому что заработать ему так и не удалось.

Тем не менее он продолжал трудиться над своим детищем и совершенствовать его. Стали очевидны и другие преимущества. Дизельные двигатели могли работать на более грубом топливе, чем бензиновые, и оно тоже получило название дизельного. Получать его путем перегонки нефти дешевле, чем бензин, оно дает меньше паров и реже взрывается[419]. Последнее особенно удобно для военного транспорта: кому хочется получить случайный взрыв боеприпасов?[420] К 1904 году дизельные двигатели были установлены на французских подводных лодках[421].

Здесь мы подходим к первой теории заговора, которая объясняет смерть Рудольфа Дизеля. В Европе 1913 года война все надвигалась, а нуждающийся в деньгах немец плыл в Лондон.

Заголовок одной газеты зловеще утверждал: «Изобретателя бросили в море, чтобы остановить продажу патентов британскому правительству»[422].

Лишь после Первой мировой войны коммерческий потенциал изобретения раскрылся по-настоящему. Дизельные двигатели начали ставить не только на автомобили, но и на более мощный транспорт. Первые грузовики на дизельной тяге появились в 1920-х, поезда — в 1930-х годах. К 1939 году четверть глобальной морской торговли работала на дизельном топливе. После Второй мировой войны мощные и эффективные дизельные двигатели начали толкать все более огромные суда. Изобретение Дизеля стало в буквальном смысле двигателем международной торговли[423].

Топливо составляет примерно 70 процентов затрат на перевозку товаров[424]. Неудивительно, что ученый Вацлав Смил считает, что, если бы глобализацию приводил в движение не дизельный двигатель, а пар, торговля росла бы намного медленнее[425].

Экономист Брайан Артур не так в этом уверен. В распространении в последнее столетие двигателей внутреннего сгорания он видит пример «зависимости от пути» — самоусиливающегося цикла, в котором прошлые инвестиции и имеющаяся инфраструктура заставляют поступать определенным образом, хотя с нуля, возможно, сделали бы по-другому. Даже в 1914 году, утверждает Артур, пар в качестве основы автомобильного транспорта являлся как минимум таким же жизнеспособным вариантом, как и нефть, но растущее влияние нефтяной промышленности привело к тому, что в совершенствование двигателей внутреннего сгорания было вложено гораздо больше денег, чем в паровые двигатели. Кто знает, какие прорывы оказались бы возможными при сопоставимых инвестициях в исследования и развитие? Может быть, сегодня мы ездили бы на очередном поколении паровых автомобилей[426].

А если бы Рудольф Дизель добился своего, возможно, глобальная экономика работала бы на арахисе.

Имя Дизеля стало синонимом одного из нефтепродуктов, но свой двигатель он разрабатывал с использованием различных видов топлива, от угольной пыли до растительных масел. В 1900 году на Всемирной выставке в Париже он продемонстрировал модель, работающую на арахисовом масле, и со временем стал горячим сторонником этого вида топлива. В 1912 году, за год до смерти, Дизель предсказал, что растительные масла станут не менее важным источником

топлива, чем продукты переработки нефти[427].

Для владельцев арахисовых ферм такая перспектива, без сомнения, была более привлекательной, чем для хозяев нефтяных полей, но со смертью Рудольфа Дизеля воплощение проекта в жизнь приостановилось. Отсюда возникла вторая теория заговора, в наши дни нашедшая выражение в сенсационном газетном заголовке «Убит агентами больших нефтяных трестов»[428].

Недавно интерес к биодизельному топливу возродился. Оно загрязняет среду меньше, чем нефтепродукты, однако порождает другие противоречия, так как конкурирует за пахотные земли и тем самым толкает вверх цены на продукты питания. В эпоху Рудольфа Дизеля это не вызывало особых опасений: климат был предсказуемым, а загрязнений намного меньше. Изобретатель приходил в восторг при мысли, что его двигатель поможет развиваться бедным сельскохозяйственным странам. Каким оказался бы современный мир, если бы самыми ценными землями в последние сто лет стали не те, где добывают нефть, а те, где можно выращивать арахис?

Об этом, как и о том, что в действительности произошло с Рудольфом Дизелем, остается только гадать. Когда спустя десять дней тело всплыло рядом с другим кораблем, оно уже слишком разложилось для вскрытия. Команда даже не захотела поднимать его на борт. Они забрали из пиджака Дизеля кошелек, перочинный нож и футляр для очков, которые потом опознал сын. Тело изобретателя поглотили волны.

32. Часы

В 1845 году к часам на церкви Святого Иоанна в Эксетере, на западе Англии, добавили интересное новшество — еще одну минутную стрелку, которая на четырнадцать минут опережала первую[429]. По объяснению газеты Trewman's Exeter Flying Post, это было «большое удобство для общества», так как теперь часы показывали «не только точное время в Эксетере, но и железнодорожное время»[430].

Чувство времени всегда определялось движением планет. О «днях» и «годах» люди говорили задолго до того, как узнали, что Земля вращается вокруг своей оси и вокруг Солнца. Благодаря росту и убыванию луны возникло представление о месяцах. Движение солнца по небосводу показывало время дня. Но момент, когда солнце достигает высшей точки, зависит, конечно, от места наблюдения. Если вы окажетесь в Эксетере, это наступит примерно на четырнадцать минут позже по сравнению с Лондоном.

Естественно, когда часы стали обычной вещью, люди начали ставить их согласно наблюдениям за небом. Это было удобно для координации действий только с местными жителями. Если два человека живут в Эксетере и условятся встретиться в семь вечера, вряд ли имеет какое-то значение, что в Лондоне, в 320 километрах от их местонахождения, полагают, что сейчас 7:14. Однако как только между Эксетером и Лондоном стали курсировать поезда, останавливающиеся во множестве других городков, в каждом из которых было свое представление о текущем времени, люди столкнулись с логистическим хаосом. Первые железнодорожные расписания информировали путешественников, что «время в Лондоне примерно на четыре минуты отстает от Рединга и на семь с половиной минут опережает время в Сайренсестере» и так далее, но многие пассажиры, понятное дело, безнадежно путались. Хуже того, путались машинисты и сигнальщики, что повышало риск крушений[431]. Поэтому железные дороги перешли на «железнодорожное время». В основу было положено среднее время по Гринвичу, определяемое знаменитой обсерваторией в лондонском районе Гринвич.

Власти некоторых городов быстро уловили пользу стандартизации времени по всей стране и соответствующим образом скорректировали свои часы. Кое-кто обижался на столичное своеволие, держась за мысль, что их время — это «правильное время», как с очаровательным местечковым

патриотизмом выразился Flying Post. Много лет декан Эксетера упрямо отказывался перевести часы на городском кафедральном соборе.

Конечно же, никакого «правильного времени» не существует. Как и в случае денег, польза от него есть, если только оно общепринято. Тем не менее точное измерение времени возможно. И оно случилось в 1656 году благодаря голландцу по имени Христиан Гюйгенс. Конечно, часы люди знали и до Гюйгенса. Самые разные цивилизации, от Древнего Египта до средневековой Персии, использовали водяные часы, другие отмеряли время по отметкам на свечах[432]. Но даже самые точные устройства могли ошибаться на пятнадцать минут в день[433]. Для монаха, который хочет определить время молитвы, это не имеет большого значения, если только Господь не ярый поборник пунктуальности. Но для одной области деятельности, которая становилась все более важной, возможность точно отмерять время имела огромное экономическое значение. Это мореплавание.

По высоте солнца над горизонтом моряки могли определить широту — местоположение с севера на юг. Но долготу, или расположение с востока на запад, им приходилось угадывать. Неправильная оценка могла привести — и часто приводила — к тому, что корабли приставали к берегу в сотнях километров от определенного штурманом места. Иногда они в буквальном смысле натыкались на землю и тонули.

Чем здесь могло помочь точное измерение времени? Помните, почему время на часах в Эксетере отличалось от времени в удаленном на несколько сот километров Лондоне? Полдень там настает на четырнадцать минут позже. Если знать, когда наступает полдень в Гринвичской обсерватории в Лондоне или любой другой ориентирной точке, можно на основе наблюдений за солнцем вычислить разницу во времени и понять расстояние. Маятниковые часы Гюйгенса были в шестьдесят раз точнее любого предшествующего устройства, но даже пятнадцать секунд в день за долгое морское плавание складываются в десятки минут, а ведь маятник на палубе корабля качается не очень равномерно.

Правители морских государств остро осознавали проблему долготы. Примерно за век до появления изобретения Гюйгенса король Испании учредил награду за решение этой проблемы. Широко известно, что более поздняя награда, предложенная британским правительством, заставила англичанина Джона Гаррисона кропотливо совершенствовать часы и получить в 1700-х годах довольно точное устройство[434]. Оно отмеряло время с отклонением в пару секунд в день[435].

Со времен Гюйгенса и Гаррисона часы становились все точнее. А после того как сдался непримиримый декан Эксетера, весь мир пришел к соглашению в отношении «правильного времени»: им стали считать всемирное координированное время (Coordinated Universal Time), или UTC, с различными глобальными часовыми поясами, благодаря которым двенадцать часов дня теперь хотя бы примерно соответствуют высшей точке солнца. В основе UTC — атомные часы, измеряющие колебания энергии электронов. Сами Главные часы, которые обслуживает Военно-морская обсерватория США на северо-западе Вашингтона, представляют собой комплекс из нескольких часовых механизмов, самый совершенный из которых — четверо «фонтанных» атомных часов, в которых замороженные атомы поднимаются в воздух и опадают вниз. Если что-то пойдет не так — например, вошедший в помещение технолог изменит температуру и, возможно, время, — несколько запасных механизмов готовы в любую наносекунду взять работу на себя. Эти сложные методики позволяют достичь точности до секунды каждые 300 миллионов лет[436].

Есть ли смысл в такой точности? Ведь утреннюю поездку на работу мы не планируем до миллисекунд. Смысл точных наручных часов всегда был не в практичности, а в престиже. Более века до появления часовых сигналов в первых радиопередачах члены лондонского семейства Белвилл зарабатывали на жизнь, каждое утро устанавливая свои часы по Гринвичу и за умеренную плату «продавая время» по всему городу. Их клиентами в основном являлись торговцы часами, для которых синхронизация своего товара по Гринвичу была делом профессиональной чести[437].

Кое-где значение имеет даже миллисекунда. Одно из таких мест — рынок ценных бумаг. Можно заработать состояние, воспользовавшись шансом арбитражной сделки за мгновение до конкурентов. Финансисты недавно вычислили, что было бы выгодно потратить 300 миллионов долларов на прокладку туннеля между Чикаго и Нью-Йорком, чтобы спрямить оптоволоконные кабели и ускорить таким образом обмен информацией между городами на три миллисекунды. Разумно спросить, так ли уж полезно для общества подобное вложение денег, но стимулы для таких инноваций предельно ясны, и сложно удивляться тому, что люди на них реагируют[438].

Точное измерение повсеместно принимаемого времени лежит в основе вычислительных сетей и сетей связи[439]. Однако, как было с кораблями, а затем с поездами, самое большое влияние атомные часы, наверное, оказали на путешествия.

Никому уже не надо находить курс по движению солнца. Благодаря GPS самые примитивные смартфоны определяют местоположение владельца, улавливая сигналы сети спутников. Зная, где на небе должен быть каждый из них в данный момент времени, путем триангуляции сигналов можно определить, где вы находитесь. Эта технология произвела революцию повсюду — от мореплавания до авиации, от разведки местности до туризма. Но для правильной работы спутники должны быть согласованы во времени.

На спутниках GPS обычно установлено четверо атомных часов на основе цезия и рубидия. Гюйгенс и Гаррисон могли лишь мечтать о такой точности, но ее все еще не хватает: остается погрешность в пару метров, которая усиливается помехами при прохождении сигнала через ионосферу Земли[440]. По этой же причине беспилотным автомобилям, кроме GPS, нужны сенсоры: пара метров на шоссе — это разница между ездой в своем ряду и лобовым столкновением.

Тем временем часы продолжают совершенствоваться. Ученые недавно разработали модель, основанную на элементе иттербии. Когда примерно через пять миллиардов лет Солнце умрет и поглотит нашу планету, они отклонятся не более чем на сотую долю секунды[441]. Как дополнительная точность повлияет на экономику за этот период? Время покажет.

33. Процесс Габера — Боша

Это был союз блестящих научных умов. Клара Иммервар только что стала первой женщиной в Германии, получившей докторскую степень в области химии. Это потребовало упорства. Женщинам запрещалось учиться в Университете Бреслау, поэтому у каждого лектора по отдельности она просила разрешения присутствовать на занятиях в качестве гостя. Затем обивала пороги, чтобы ее допустили к экзамену. Присуждая докторскую степень, декан сказал: «Наука приветствует любого человека, невзирая на пол». После чего подверг эту благородную мысль сомнению, отметив, что обязанность женщины — заниматься семьей, и он надеется, что это не заря новой эры[442].

Клара не видела причины, по которой замужество должно было помешать карьере, но ее ждало разочарование. Мужу оказалась больше нужна хозяйка званых ужинов, чем равный специалист. Некоторое время Клара читала лекции, но вскоре узнала, что, по всеобщему мнению, их для нее пишет муж, и потеряла охоту к этому занятию. Он работал, заводил знакомства, путешествовал и флиртовал, а она сидела с ребенком. Неохотно, с обидой она отодвинула свои профессиональные амбиции в сторону.

Мы никогда не узнаем, чего достигла бы Клара Иммервар, если бы отношение к женскому полу в Германии начала XX века было иным. Но мы можем догадаться, чего она ни за что не стала бы делать. В отличие от мужа, она не стала бы пионером в области применения химического оружия. Чтобы помочь Германии победить в Первой мировой войне, он с энтузиазмом отстаивал использование хлора против войск Антанты. Она обвинила его в варварстве. Он ее — в предательстве. После первой ужасающе эффективной хлорной атаки под Ипром в 1915 году его сделали армейским капитаном. Она взяла его пистолет и застрелилась[443].

Клара и Фриц Габер прожили в браке четырнадцать лет. Через восемь лет после свадьбы Габер совершил прорыв, который многие теперь называют самым значительным изобретением XX века. Без него население планеты было бы в два раза меньше[444].

Речь идет о процессе Габера — Боша, использовании азота из воздуха для производства аммиака, из которого затем можно получать удобрения. Растениям нужен азот; наряду с калием, фосфором, водой и солнечным светом это один из базовых факторов их роста. В природе после смерти растений содержащийся в них азот возвращается в почву и используется

новыми растениями. Сельское хозяйство нарушает этот цикл: растения собирают и поедают.

С первых дней развития сельского хозяйства фермеры придумывали различные способы предотвращения падения урожайности путем возвращения азота на поля. Азот содержится в навозе и в компосте. В корнях бобовых живут бактерии, которые восполняют запасы азота в почве, поэтому полезно включать в севооборот горох и фасоль[445]. Но этими методиками сложно в полной мере удовлетворить потребность растений в азоте; просто добавьте больше, и рост улучшится.

Химики открыли этот факт лишь в XIX веке. Тогда же они выяснили, что, по иронии, азот составляет целых 78 процентов воздуха, но в этой форме растения его использовать не могут. Находящийся в воздухе азот содержит два тесно связанных друг с другом атома, а растениям нужны атомы в соединении с каким-нибудь другим элементом, например в виде оксалата аммония, который содержится в гуано — птичьем помете, или в виде нитрата калия, также известного как селитра (это основной ингредиент пороха). Запасы гуано и селитры были найдены в Южной Америке. Там эти вещества добывали, развозили по миру и закапывали в почву. Но к концу века специалисты начали задумываться, что произойдет после того, как эти резервы окажутся исчерпанными. Вот если бы удалось преобразовать азот из воздуха в доступную растениям форму!

Как это сделать, придумал Фриц Габер. Отчасти им руководило любопытство, отчасти патриотизм, который позже привел его к идее химического оружия, а отчасти обещание выгодного контракта с химической компанией BASF. Инженер этой корпорации Карл Бош сумел воспроизвести процесс Габера в промышленном масштабе. Позднее оба получили Нобелевскую премию. В отношении Габера это решение было неоднозначным, так как тогда многие считали его военным преступником.

Процесс Габера — Боша, наверное, самый значительный пример того, что экономисты называют технологическим замещением. Когда кажется, что человечество достигло какой-то базовой физической границы, находится обходной путь. На протяжении большей части истории человечества, чтобы прокормить больше людей, требовалось больше земли для увеличения количества пищи. Но, как однажды пошутил Марк Твен, проблема с землей заключается в том, что ее перестали производить. Процесс Габера — Боша предложил решение: вместо земли надо производить азотные удобрения. Это напоминало алхимию. Как говорят немцы, *brot aus luft*, или хлеб из воздуха. Точнее, «хлеб» из воздуха и довольно большого количества

ископаемого топлива.

Прежде всего, нужен природный газ в качестве источника водорода, с которым азот связывается, образуя аммиак. Еще нужна энергия для создания крайне высокой температуры и давления. Габер открыл, что все это, да еще катализатор, необходимо, чтобы разорвать связи в атомах содержащегося в воздухе азота и «убедить» их связаться с водородом. Представьте жар как в печи для пиццы и давление как на двухкилометровой морской глубине. Для того чтобы создать такие условия в масштабе, достаточном для производства 160 миллионов тонн аммиака в год, большинство из которого идет на удобрения, процесс Габера — Боша сегодня поглощает более 1 процента всей энергии в мире[446]. Это очень большие выбросы углекислого газа, и проблема далеко не только экологическая. Лишь часть азота — вероятно, всего 15 процентов[447] — попадает из удобрений через урожай в желудки людей. Большая часть оказывается в воздухе или воде, что плохо по целому ряду причин. Такие соединения, как оксид азота, — мощные парниковые газы. Они загрязняют питьевую воду. Они вызывают кислотные дожди, которые закисляют почвы, выводя из равновесия экосистемы и угрожая биоразнообразию. Когда соединения азота попадают в реки, они стимулируют рост определенных организмов. В результате, например, в океане появляются «мертвые зоны», где цветущие у поверхности водоросли блокируют солнечный свет и убивают рыбу на глубине[448].

Процесс Габера — Боша — не единственная, но важная причина этих проблем, и от этого никуда не деться: по прогнозам, спрос на удобрения в грядущем столетии удвоится[449]. Ученые все еще не понимают в полной мере, как превращение такого количества стабильного, инертного азота из воздуха в различные высокореактивные химические соединения повлияет на окружающую среду в долгосрочной перспективе. Мы живем в условиях глобального эксперимента[450].

Один из его результатов уже очевиден: много еды для очень большого количества людей. Если посмотреть на график роста населения планеты, видно, как оно увеличилось именно тогда, когда начали широко применять удобрения Габера — Боша. Но это не единственная причина резкого роста урожаев: свою роль сыграли и новые сорта растений, например пшеницы и риса. Тем не менее, даже если представить, что во времена Фрица Габера были доступны лучшие методы ведения сельского хозяйства, Земля могла бы прокормить примерно четыре миллиарда человек[451]. В настоящее время население насчитывает около семи с половиной миллиардов, и, хотя темпы роста замедлились,

он не прекращается.

Когда в 1909 году Фриц с триумфом продемонстрировал свой аммиачный процесс, Клара задумалась, стоят ли плоды гения мужа ее собственной жертвы. «То, чего Фриц достиг за эти восемь лет, — печально писала она подруге, — потеряла я»[452]. Она едва ли могла себе представить, к каким глобальным переменам приведет его работа: в одной колонке — пища для миллиардов новых человеческих душ, в другой — огромный дисбаланс, для решения которого потребуется еще больший гений.

Сам Габер ожидал совсем других последствий от своей работы. В молодости он перешел из иудаизма в христианство, и ему до боли хотелось, чтобы его признали немецким патриотом, каким он сам себя считал. Помимо применения хлора как химического оружия, Германии в Первой мировой войне помог и процесс Габера — Боша. Из аммиака можно делать не только удобрения, но и взрывчатые вещества. Из воздуха получается не только хлеб, но и бомбы. Однако когда в 1930-х годах к власти пришли нацисты, никакие заслуги не смогли перевесить еврейского происхождения. Лишенный работы и изгнанный из страны, Габер умер сломленным в швейцарской гостинице.

34. Радар

Кениец Самсон Камау сидел дома в Рифт-Валли и размышлял, когда можно будет вернуться к работе. Ему следовало быть в теплице на берегах озера Найваша и, как обычно, упаковывать розы для экспорта в Европу, но грузовые самолеты были прикованы к земле из-за того, что исландский вулкан Эйяфьядлайекюдль, не посоветовавшись с Самсоном, выбросил в атмосферу облако опасного пепла.

Никто не знал, сколько продлится задержка. Рабочие вроде Самсона опасались за свою работу, владельцам предприятий приходилось тоннами выбрасывать цветы, которые вяли в ящиках в аэропорту Найроби[453]. Полеты возобновились через несколько дней, но ситуация явно дала понять, насколько сильно от авиации зависит современная экономика, а не только 10 миллионов пассажиров, которые каждый день совершают авиарейсы[454]. В 2010 году Эйяфьядлайёкюдль уменьшил мировые показатели почти на 5 миллиардов долларов[455].

Мы можем проследить, как авиация благодаря различным изобретениям, например реактивному двигателю или самолету, приобрела сегодня такое большое значение. Иногда, чтобы в полной мере раскрыть потенциал одного изобретения, требуются другие, и для авиационной отрасли такая история начинается с изобретения «луча смерти».

Точнее говоря, с *попытки* его изобрести. В 1935 году чиновники Министерства авиации Великобритании опасались, что страна отстает от нацистской Германии в технологической гонке вооружений. Их заинтересовала идея «луча смерти», поэтому они предложили награду в тысячу фунтов каждому, кто сможет убить овцу с расстояния в сотню шагов. До сих пор никто ее не получил. Следует ли финансировать более активные исследования? Возможно ли в принципе создание «луча смерти»? Неофициально они навели справки у Роберта Уотсона-Уотта с Радиоисследовательской станции, а тот задал абстрактный математический вопрос своему коллеге Скипу Уилкинсу.

«Предположим, просто предположим, — сказал Уотсон-Уотт Уилкинсу, — что в километре над землей находится четыре с половиной литра воды. Допустим, температура воды — 36,6 °C, и ее надо нагреть до 40. Какая потребуется мощность радиосигнала, если действовать с расстояния пяти километров?»

Скип Уилкинс не был дураком. Он знал, что 4,5 литра — это объем крови в организме взрослого человека, 36,6 — нормальная температура тела, а сорока градусов достаточно, чтобы вызвать

смерть или как минимум потерю сознания. Если ты сидишь за штурвалом самолета, это, в сущности, одно и то же.

Уилкинс и Уотсон-Уотт поняли друг друга и быстро согласились, что «луч смерти» — безнадежная затея: потребуется слишком большая мощность. Однако они увидели в этом шанс. Ясно, что министерство хочет вложить в исследования некую сумму. Может быть, получится предложить им альтернативный вариант?

Уилкинс задумался. Может быть, подумал он, посылать радиоволны и по отражению определять положение приближающихся самолетов задолго до того, как их станет видно? Уотсон-Уотт набросал запрос в недавно образованный Комитет по научным исследованиям в области противовоздушной обороны Министерства авиации. Интересует ли их развитие такой идеи? Министерство заинтересовалось[456].

То, что описывал Скип Уилкинс, воплотилось в радар. Немцы, японцы и американцы тоже начали работать над этой идеей, но к 1940 году именно британцы совершили выдающийся прорыв, создав магнетрон с резонатором — радиолокационный передатчик, по мощности намного превосходивший предшественников. Однако истерзанным немецкими бомбардировками британским заводам сложно было запустить это устройство в производство, а вот американским — по силам.

Несколько месяцев руководство Великобритании обдумывало, как обменять магнетрон на американские секреты в других областях. Затем к власти пришел Уинстон Черчилль и решил, что отчаянные времена требуют отчаянных мер: Великобритания просто расскажет американцам, что у нее есть, и попросит о помощи.

В августе 1940 года физик из Уэльса по имени Эдди Боуэн совершил изматывающее путешествие с черной металлической коробкой, в которой находилась дюжина прототипов магнетронов. Сначала он нанял черный кэб для проезда по Лондону. Водитель не позволил взять громоздкий металлический ящик в салон, поэтому Боуэну оставалось надеяться, что он не упадет с багажника на крыше. Затем длинная поездка поездом в Ливерпуль в одном купе с загадочным внушительно одетым мужчиной военного вида, который всю дорогу игнорировал молодого ученого и тихо читал газету. Затем плавание через Атлантику: что, если судно атакует немецкая подлодка? Допустить, чтобы магнетроны попали в руки нацистов, было нельзя, поэтому в ящике просверлили два отверстия, чтобы он гарантированно затонул вместе с кораблем. Но все обошлось[457].

Магнетроны поразили американцев: их исследования отставали на годы. Президент Рузвельт одобрил выделение средств на новую лабораторию при Массачусетском технологическом институте, и — что поразительно для воюющей Америки — управляли там не военные, а гражданские. Была вовлечена промышленность, начали искать лучших американских ученых, которым предстояло присоединиться к Боуэну и его британским коллегам[458].

Rad Lab по любым параметрам стала несомненным успехом. Из нее вышло десять нобелевских лауреатов[459]. Разработанный там радар, выявляя самолеты и подводные лодки, помог выиграть войну[460]. Однако военная срочность в мирное время быстро сошла на нет. Очевидно, что радары нужны и в гражданской авиации, особенно учитывая темпы ее развития. В конце войны, в 1945 году, внутриамериканские авиалинии перевозили семь миллионов пассажиров, а к 1955 году — уже 38 миллионов[461]. И чем оживленнее становились небеса, тем более полезным становился радар для предотвращения столкновений. Однако его внедрение шло медленно и неравномерно[462]. Некоторые аэропорты установили радары, но многие обходились без них. На большей части воздушного пространства самолеты не отслеживали вовсе. Пилоты подавали план полета заранее, и теоретически это должно было гарантировать, что два самолета не окажутся одновременно в одном и том же месте. Однако избегание столкновений в конечном счете сводилось к правилу «видеть и быть видимым»[463].

Утром 30 июня 1956 года из аэропорта Лос-Анджелеса с разницей в три минуты отправились два пассажирских рейса: один в Канзас-Сити, другой в Чикаго. Их маршруты пересекались над Большим каньоном — на разной высоте. Потом появились грозовые тучи. Капитан одного воздушного судна по радио запросил разрешение лететь над грозой. Авиадиспетчер разрешил ему подняться на 300 метров над слоем облаков. Видеть и быть видимым.

Никто не знает точно, что произошло: в самолетах тогда не было черных ящиков, и никто не выжил. В 10 часов 31 минуту в диспетчерской услышали искаженное сообщение: «Набрать высоту! Мы сейчас…» Расположение обломков, рассеянных на расстоянии нескольких километров по дну каньона, указывает на то, что самолеты, видимо, столкнулись под углом 25 градусов, предположительно в облаках[464]. Следователи высказывали предположение, что оба пилота отвлеклись, пытаясь найти просветы в облаках, чтобы пассажиры насладились видами.

Происшествия неизбежны. Вопрос в том, на какой риск мы

готовы пойти ради экономической выгоды. Этот вопрос опять возник и в отношении движения в небе: многие возлагают большие надежды на дроны — беспилотные летательные аппараты. Они уже используются повсюду, от кинематографа до опыления посевов. Некоторые компании, например Amazon, надеются, что в небесах над нашими городами скоро начнут жужжать доставщики продуктов. Чиновники, отвечающие за гражданскую авиацию, пытаются разобраться, можно ли это одобрить. Дроны оснащены довольно совершенной технологией «чувствовать и избегать». Но достаточно ли она надежна?[465]

Катастрофа над Большим каньоном, безусловно, помогла нам сосредоточиться[466]. Если существует технология, позволяющая предотвратить такие катастрофы, разве не стоит приложить усилия для ее внедрения? В течение двух лет в Соединенных Штатах родилась организация, известная теперь как Федеральное управление гражданской авиации[467]. Сегодня американское небо примерно в двадцать раз оживленнее[468], чем раньше. В крупнейших аэропортах мира самолеты взлетают и приземляются в среднем два раза в минуту[469], но столкновения происходят невероятно редко независимо от облачности и условий. Благодаря многим изобретениям и во многом благодаря радару.

35. Батареи

В Лондоне начала XIX века убийцы иногда пытались покончить с собой, чтобы избежать виселицы. Если это им не удавалось, они просили друзей как следует дернуть их за ноги, пока они болтаются на эшафоте. Им хотелось быть абсолютно уверенными, что они умрут. Они знали, что их недавно повешенное тело передадут ученым для анатомических исследований, и не хотели очнуться при расчленении.

Если бы Джордж Фостер, казненный в 1803 году, проснулся на лабораторном столе, это было бы очень унизительно. Перед увлеченной и слегка испуганной лондонской толпой итальянский ученый, словно шоумен, присоединял к заднему проходу Фостера электрод.

Кто-то в аудитории подумал, что Фостер *действительно* ожил. Электрически заряженный зонд заставил безжизненное тело вздрогнуть, а кулак сжался. Присоединенные к лицу электроды скривили рот гримасой, открылся глаз. Один зритель оказался настолько впечатлительным, что упал замертво. Ученый скромно заверил аудиторию, что на самом деле он и не собирался возвращать Фостера к жизни, а просто показывал новую, недостаточно проверенную методику. Кто знает, что может произойти? Полиция была наготове: вдруг Фостера придется вешать заново?[470]

Тело Фостера *гальванизировали* — это слово образовано от имени Луиджи Гальвани, дяди итальянского ученого. В 1780-х годах в Италии Гальвани обнаружил, что, если прикоснуться к отрезанным лапкам мертвой лягушки двумя видами металла, они задергаются. Гальвани полагал, что открыл «животное электричество», и его племянник продолжил опыты. Гальванизм некоторое время захватывал публику, вдохновив Мэри Шелли написать историю о Франкенштейне[471].

Гальвани заблуждался. Животного электричества не существует. Невозможно вернуть повешенное тело к жизни, и монстр Виктора Франкенштейна безопасно остается в мире художественной литературы. Но ошибка пошла на пользу науке. Ученый показал свои эксперименты другу и коллеге Алессандро Вольте, а у того оказалась лучше развита интуиция. Важно не то, осознал Вольта, что плоть лягушки животного происхождения, а то, что в ней содержатся жидкости, которые проводят электричество и позволяют заряду проходить между разными видами металла. Когда два металла соединяются — скальпель Гальвани касается медного крюка, на котором висят лапки, —

контур замыкается, и химическая реакция заставляет электроны двигаться.

Вольта экспериментировал с разными сочетаниями металлов и разными заменителями лягушачьих лап. В 1800 году он показал, что можно генерировать постоянный ток, если сложить листы цинка, меди и пропитанного соленой водой картона. Так появилась батарея.

Как и его друг Гальвани, Вольта подарил миру новое слово — «вольт». А еще он подарил нам изобретение, которым вы, может быть, пользуетесь прямо сейчас, если слушаете аудиокнигу или читаете на планшете. Такие портативные устройства возможны только благодаря батареям. Представьте себе на секунду мир без батарей: мы заводили бы машины заводной ручкой и путались в проводах для пульта управления телевизором.

Прозрение Вольты принесло ему поклонников, а Наполеон даже даровал графский титул. Впрочем, созданная им батарея оказалась не слишком удобной, во всяком случае, поначалу: металл подвергался коррозии, соленая вода протекала, ток сохранялся недолго, ее нельзя было перезарядить. Лишь в 1859 году появился первый перезаряжаемый аккумулятор, сделанный из свинца, диоксида свинца и серной кислоты. Он получился объемным и тяжелым, а кислота выплескивалась, когда батарею переворачивали, но при этом полезным. Та же базовая конструкция по-прежнему запускает наши машины. Первые знакомые нам современные «сухие» батареи созданы в 1886 году, а следующий большой прорыв последовал спустя целое столетие в Японии.

В 1985 году Акира Ёсино запатентовал литийионную батарею, производство которой Sony позже поставила на коммерческую основу[472]. Исследователям очень хотелось заставить легкий и высокореактивный литий работать в батарее. Литийионные батареи могли вместить большую мощь в маленьком объеме. К сожалению, литий имеет неприятное свойство взрываться под воздействием воздуха и воды, поэтому потребовалась хитрая химия, чтобы сделать его довольно стабильным.

Без литийионных батарей мобильные телефоны, вероятно, приживались бы гораздо медленнее. Вспомните, как выглядели передовые технологии в этой области, когда Ёсино подал заявку на патент. Motorola только что выпустила первый в мире мобильный телефон DynaTAC 8000x, который клиенты ласково называли «кирпичом». Он весил почти килограмм, а говорить по нему удавалось всего полчаса[473].

Технологии, лежащие в основе литийионных батарей,

безусловно, развиваются. Ноутбуки 1990-х годов были громоздкими и быстро разряжались, а сегодняшние тонкие портативные устройства способны выдержать долгий авиаперелет. Тем не менее время работы батарей улучшается намного медленнее, чем другие элементы ноутбуков, например объем памяти и мощность процессора[474]. Где же легкая и дешевая батарея, которая заряжается за несколько секунд и не портится от постоянного использования? Мы по-прежнему ее ждем.

Очередной крупный прорыв в химии батарей может случиться буквально завтра, а может, и нет. Нет недостатка в исследователях, которые считают, что близки к очередной большой идее. Кто-то разрабатывает «проточные» батареи, работающие путем прокачивания заряженных жидких электролитов, кто-то экспериментирует с новыми материалами, в том числе серой и воздухом, чтобы соединить их с литием, кто-то использует в проводах электродов нанотехнологии, благодаря чему батареи дольше держат заряд[475]. История советует быть осторожными: революции происходят нечасто.

В любом случае в грядущие десятилетия настоящий прорыв в области батарей может быть связан не с технологиями, а с их использованием. Хотя мы привыкли считать, что батареи позволяют отсоединиться от сети, вскоре они могут стать предметами, которые заставляют сеть лучше работать.

Стоимость обновляемой энергии постепенно снижается. Однако даже дешевая обновляемая энергия представляет собой проблему, так как ее нельзя вырабатывать непрерывно. Даже при идеально предсказуемой погоде в солнечные дни солнечной энергии много, а вот зимними вечерами ее почти нет. Когда не светит солнце и нет ветра, для освещения приходится сжигать уголь, газ и ядерное топливо. А раз такие электростанции уже построены, почему бы им не работать постоянно?[476] В недавнем исследовании, проведенном в Юго-Восточной Аризоне, затраты от отключения электричества сравнили со стоимостью выбросов углекислого газа. Был сделан вывод, что солнечные батареи должны давать всего 20 процентов мощности[477]. А ведь Аризона — довольно солнечное место.

Для того чтобы сеть больше зависела от обновляемых источников, нужно найти более совершенные методы хранения энергии. Проверенное временем решение — закачивать воду наверх, когда есть лишняя энергия, а затем, в период недостатка, спускать ее вниз через гидроэлектростанцию. Однако для этого требуется удобный горный рельеф, а это не самый доступный ресурс. Могут ли батареи стать решением?[478] Такое возможно, и

это зависит отчасти от того, насколько активно регулирующие органы будут продвигать индустрию в этом направлении, а отчасти от того, как быстро батареи будут дешеветь[479].

Илон Маск надеется, что цены снизятся очень быстро. Предприниматель, который занимается производством электромобиля Tesla, строит в Неваде гигантскую фабрику литийионных батарей. Он утверждает, что это будет второе по величине здание в мире, уступающее только цехам по сборке «Боинга-747»[480]. Компания утверждает, что производство станет значительно дешевле не благодаря технологическим прорывам, а из-за чистой экономии на масштабе.

Батареи, конечно, нужны этой компании для установки на транспортных средствах, но уже сейчас есть предложения для домов и предприятий. Если на крыше стоит солнечный элемент, батарея в доме обеспечит возможность хранить избыток дневной энергии для использования ночью, а не отдавать ее обратно в сеть.

Путь к миру, в котором электрические и транспортные сети работают исключительно на обновляемых источниках и батареях, долог. Но цель становится достижимой, и в стремлении противодействовать изменениям климата мир должен как-то «гальванизировать» эти идеи и заставить их работать. Так что, возможно, самое значительное следствие изобретения Алессандро Вольты еще впереди.

36. Пластмасса

«Если я не ошибаюсь, в будущем это изобретение окажется важным». Лео Бакеланд записал эти слова в своем дневнике 11 июля 1907 года. У него было хорошее настроение, и не без оснований. Дела у сорокатрехлетнего Бакеланда шли неплохо.

Он родился в Бельгии, и, будь на то воля отца, так и остался бы там, занимаясь ремонтом обуви. Отец, сапожник, не получил образования и не понимал, зачем оно молодому Лео. В тринадцать лет он отдал мальчика учиться своему ремеслу. Но его мать, домохозяйка, хотела другого. Благодаря ее поддержке Лео пошел в вечернюю школу и получил стипендию в Гентском университете. К двадцати годам он защитил докторскую диссертацию по химии. После женитьбы на дочери своего преподавателя Бакеланд переехал в Нью-Йорк. Там он изобрел новый вид фотографической бумаги, которая принесла ему состояние — по крайней мере, достаточно денег, чтобы не работать. Он купил дом с видом на реку Гудзон в Йонкерсе чуть севернее Нью-Йорка[481] и построил домашнюю лабораторию, чтобы вволю возиться с химикатами. В июле 1907 года он экспериментировал с формальдегидом и фенолом.

Жизнерадостные записи в дневнике продолжались. Вот запись от 18 июля: «Еще один жаркий душный день, но мне это не мешает. Я, безусловно, ценю эту роскошь — быть дома с коротким рукавом и без воротничка». Бакеланд знал, что не все богатые люди так счастливы. «Как насчет этих рабов-миллионеров с Уолл-стрит [sic], которым приходится идти к своим деньгам, не отступая, несмотря на зной? Весь день провел в лаборатории», — заключает он с явной ноткой удовлетворения. Может быть, он вспомнил и о том, кого надо было благодарить за приятную, беззаботную жизнь. На следующий день в дневнике появляется запись, что он отправил сотню долларов матери. Четыре дня спустя: «Это двадцать третья годовщина моей докторской степени… Как быстро пролетели двадцать три года… Теперь я снова студент и буду студентом, пока смерть не позовет меня на покой»[482].

Бакланд ошибался. Когда смерть позвала его, ему было уже восемьдесят. Его психическое здоровье пошатнулось, он становился все более эксцентричным отшельником и питался консервами в своем особняке во Флориде. Но какую жизнь он прожил! Он сколотил еще одно состояние. Он стал настолько знаменит, что журнал Time поместил его лицо на обложку, даже не потрудившись упомянуть его имя, со словами: «Не сгорит. Не

расплавится»[483].

В тот июль Лео Бакеланд изобрел первую полностью синтетическую пластмассу и назвал ее «бакелит».

Он был прав в том, что его творение сыграет важную роль в будущем. Теперь пластмасса окружает нас повсюду. Когда Сьюзан Фрейнкель решила написать о ней книгу, она целый день выписывала все пластмассовые предметы, к которым прикасалась: выключатели, крышка унитаза, зубная щетка, тюбик зубной пасты. Она также отмечала все, что из пластмассы не сделано: туалетная бумага, деревянный пол, керамический кран. К концу дня она насчитала сто два предмета не из пластмассы против ста девяноста шести, сделанных из нее[484]. Мир производит столько пластика, что на это уходит примерно 8 процентов добываемой нефти: половина в качестве сырья, половина для энергии[485].

Корпорация Bakelite не сдерживала себя в рекламных лозунгах. Человек, говорилось в них, вышел за пределы старого деления мира на животных, растения и минералы; теперь появилось «четвертое, безграничное царство»[486]. Эти слова звучат как преувеличение, но так и есть. Раньше ученые думали об улучшении и имитации естественных веществ. Первые пластмассы, например целлулоид, производились на растительной основе, а сам Бакеланд искал альтернативу шеллаку — смоле, выделяемой жучками и используемой для электрической изоляции. Однако он быстро осознал, что бакелит более универсален. Корпорация окрестила его «материалом тысячи применений» и снова не ошиблась. Из бакелита делали телефоны и радио, пистолеты и кофейники, бильярдные шары и украшения. Его даже использовали в первой атомной бомбе.

Успех бакелита изменил мировоззрение людей. Как превозносили его в журнале Time, он не горит, не плавится, хорошо изолирует. Дешев и привлекателен на вид. Какие еще искусственные материалы — более легкие, прочные, гибкие и выгодные по сравнению с природными — можно придумать?[487] В 1920–1930-х годах различные виды пластмассы потоком полились из лабораторий по всему миру. Появился полистирол, часто используемый для упаковки, нейлон, прославившийся благодаря чулкам, полиэтилен, из которого делают пакеты. Когда Вторая мировая война привела к дефициту природных ресурсов, производство пластмассы выросло, чтобы заполнить возникшие пробелы. А позже на потребительский рынок вышли потрясающие новые продукты, например посуда Tupperware.

Восхищались ими недолго, постепенно отношение к пластику изменилось. Кинофильм «Выпускник» 1967 года начинается со знаменитой сцены. Главный герой, Бенджамин Брэддок, получает

непрошеный карьерный совет от самодовольного пожилого соседа. «Всего одно слово, — обещает сосед, подталкивая Бенджамина в тихий уголок, как будто желая раскрыть главный секрет жизни. — Пластмасса!» Эту реплику часто цитируют, потому что в ней кристаллизовалось изменение коннотаций этого слова. Для старшего поколения, к которому принадлежал сосед, «пластмасса» все еще означала современность и возможности. Для людей вроде молодого Бена это был синоним чего-то обманного, поверхностного, эрзаца[488].

Тем не менее совет оказался дельным. Спустя полвека производство пластмассы выросло примерно в двадцать раз[489]. В следующие двадцать лет оно снова удвоится, несмотря на все большее количество доказательств вреда, причиняемого этим материалом окружающей среде. Считается, что некоторые химические вещества, содержащиеся в пластмассе, влияют на развитие и размножение животных[490]. Когда пластик оказывается на свалке, они могут просочиться в подземные воды. Пластмассу, попавшую в океаны, едят некоторые живые существа. По оценке одного специалиста, к 2050 году масса пластмассы в море превысит массу всей рыбы[491]. (Неясно, насколько можно доверять этому утверждению, поскольку ни то ни другое никто не взвешивал[492].)

В списке пользы и вреда, приносимых пластмассой, есть еще один пункт. Она приносит пользу не только экономике, но и окружающей среде[493]. Транспортные средства с пластмассовыми частями легче и требуют меньше горючего. Пластиковая упаковка помогает сохранить свежесть продуктов и тем самым уменьшает количество отходов. Если бы не было пластмассовых бутылок, их пришлось бы изготавливать из стекла. Кому понравятся осколки на детской площадке?

Нам придется утилизировать синтетические полимеры хотя бы потому, что запасы нефти не вечны. Некоторые пластмассы, в том числе бакелит, не годятся для повторного использования, и хотя многие к этому пригодны, их не используют. Примерно седьмая часть пластмассовой упаковки поддается рециклингу[494]; этот показатель намного ниже, чем у бумаги и стали, но выше, чем у других продуктов[495]. Для его повышения потребуются общие усилия. Вы замечали на пластмассовых изделиях небольшие треугольники с цифрами от одного до семи? Это идентификационный код смолы, одна из инициатив профессиональной ассоциации этой отрасли[496]. Такая система помогает при рециклинге, но она пока далека от совершенства[497]. Если бы индустрия сделала больше, многие государства последовали бы ее примеру. Сейчас уровень

рециклинга в разных странах значительно различается[498]. Один из успешных примеров — Тайбэй, где власти изменили культуру обращения с отходами, облегчив рециклинг и введя штрафы за несоблюдение правил[499].

А что насчет технологических решений? Фанатам научной фантастики понравится недавно изобретенный ProtoCycler. Положите в него пластиковые отходы, и он выдаст волокно для 3D-принтера[500]. К сожалению, как и гофрокартон, пластмассу нельзя использовать бесконечно, поскольку качество ухудшается и в конце концов становится неприемлемым. Тем не менее ProtoCycler сегодня максимально близок к репликатору[501] из «Звездного пути».

В свое время бакелит наверняка казался таким же революционным, как сейчас репликатор: простой дешевый синтетический продукт, достаточно прочный, чтобы заменить керамическую посуду и металлические ножи для конвертов, и при этом настолько красивый, что из него можно делать бижутерию и даже имитации драгоценной слоновой кости. Это был удивительный материал, хотя сегодня он, как и все виды пластмассы, воспринимается как нечто обыденное.

Производители не оставляют идеи сделать что-то ценное и практичное из дешевого, бросового. Последнее предложение — «повысить качество» пластикового мусора, превратив, например, старые пластиковые бутылки в материал, напоминающий углеродное волокно, настолько прочный и легкий, чтобы делать из него крылья для самолетов, пригодные для утилизации. Вообще пластмассовые и другие отходы с добавлением наночастиц могут дать нам новые материалы с особыми свойствами[502].

Лео Бакеланд одобрил бы это.

VI. Видимая рука

* * *

Выражение «невидимая рука» — самый знаменитый образ в экономике. Автор этого оборота, Адам Смит, использовал его трижды, впервые — в 1776 году в «Исследовании о природе и причинах богатства народов». Он писал, что, инвестируя, человек «имеет в виду лишь свой интерес… преследует лишь собственную выгоду, причем в этом случае, как и во многих других, он невидимой рукой направляется к цели, которая совсем и не входила в его намерения»[503].

Ученые по сей день оживленно спорят, что подразумевал Смит под «невидимой рукой»[504], но для современных экономистов метафора стала жить своей жизнью и, возможно, далеко отошла от смысла, который вкладывал в нее Смит. Теперь она означает, что, когда люди и компании конкурируют на рынке, результат оказывается полезным для общества: продукция производится эффективнее и потребляется людьми, которые ее больше всего ценят. Может быть, и существуют фанаты свободного рынка, которые полагают, что это точное описание фактического функционирования рынков, но в основном экономисты видят в нем, скорее, полезную отправную точку. Рынок способен хорошо распределять ресурсы, но это тенденция, а не строгое правило. «Невидимая рука» не всегда руководит нами, иногда требуется и «видимая рука» правительства.

Мы наблюдали много примеров этого влияния. Радар стал незаменимой гражданской технологией, но был разработан для военных целей и щедро профинансирован государством. iPhone — порождение капиталистического гения и, по некоторым параметрам, самый успешный продукт в истории — опирается на государственное финансирование вычислительной техники, компьютерных сетей, GPS и Всемирной паутины.

Некоторым важнейшим изобретениям, сформировавшим современную экономику, государство не просто помогло в процессе развития, а целиком их породило. Это, например, общества с ограниченной ответственностью, интеллектуальная собственность и, самое очевидное, государство всеобщего благосостояния как таковое.

Однако, если рынки могут давать сбой, может ошибаться и государственный регулятор. Японским женщинам десятилетиями отказывали в доступе к противозачаточным таблеткам, потому что этого не одобряли власти. Одним из самых больших препятствий, с которыми столкнулся Малком Маклин при внедрении контейнерных перевозок, явилась американская

бюрократия в сфере грузоперевозок: чиновникам, видимо, казалось, что единственный приемлемый вариант — никогда ничего не менять. А когда ученые разработали криптографию с открытым ключом, замечательную технологию, которая делает возможной коммерцию в интернете, правительство США попыталось заткнуть им рты.

Порой государство создает основу для новых идей. Порой оно же становится главной помехой. А порой все гораздо сложнее, как это было с M-Pesa — проектом, чью судьбу определило начальное финансирование британского правительства и легкое пренебрежение со стороны кенийских властей. Танец государства и рынка не перестает удивлять. Иногда государство ведет, иногда отстраняется, иногда буквально оттаптывает ноги.

37. Банки

На оживленной лондонской Флит-стрит, что напротив Чансери-лейн, есть каменная арка, пройдя через которую любой может перенестись в прошлое. Всего в нескольких метрах южнее, в тихом дворике стоит странная круглая часовня, а рядом с ней, на колонне, — статуя двух рыцарей на одной лошади. Часовня — это Темпл-черч, освященная в 1185 году в качестве лондонской резиденции монашеского ордена тамплиеров. Она важна не только с архитектурной, исторической и религиозной точки зрения. Это первый в Лондоне банк[505].

Рыцари-тамплиеры были монахами-воинами религиозного ордена с построенной на теологических принципах иерархией, миссией и этическим кодексом, прекрасно вооруженные и преданные вере. Как же их вовлекли в банковские игры?

Тамплиеры посвятили себя защите христианских паломников, следующих в Иерусалим. Город был взят во время первого Крестового похода в 1099 году, и туда, преодолевая тысячи километров, начали стекаться пилигримы со всей Европы. Любой паломник неизбежно сталкивается с трудностями. Нужно оплатить пищу на много месяцев, транспорт, жилье, и при этом желательно не носить с собой крупные суммы наличными, чтобы не привлекать разбойников. Тамплиеры обо всем позаботились. Человек мог оставить свои деньги в лондонской Темпл-черч и забрать их в Иерусалиме, а вместо наличных захватить с собой кредитное письмо. В эпоху Крестовых походов рыцари-тамплиеры играли роль Western Union.

Честно говоря, неизвестно, как тамплиеры заставили систему работать и защищали себя от мошенничества. Возможно, существовал секретный код, удостоверяющий документ и личность путешественника. Остается только догадываться. Но это не единственная тайна тамплиеров. Орден окутан легендами, и даже Дэн Браун использовал Темпл-черч в одной из сцен своей книги «Код Да Винчи».

Тамплиеры не первая в мире организация, оказывавшая такие услуги. Несколькими веками ранее при Танской династии в Китае использовали фэйцянь — «летающие деньги». Они представляли собой документ из двух частей, который позволял купцам оставлять прибыль в региональной конторе и забирать деньги уже в столице. Однако эту систему обслуживало государство[506], а тамплиеры были гораздо ближе к частному банку, хотя и находились в подчинении папы римского, вступали в союзы с королями и принцами по всей Европе и представляли собой

группу монахов, давших обет бедности.

Рыцари-тамплиеры не только перевозили деньги на большие расстояния, они оказывали целый спектр достаточно современных финансовых услуг. Если человек хотел приобрести остров у западного побережья Франции, как сделал английский король Генрих III в 1200-х годах, купив остров Олерон к северо-западу от Бордо, тамплиеры могли выступить в роли посредников. Король в течение пяти лет выплачивал лондонскому Темплу двести фунтов в год, а когда его люди вступили во владение островом, тамплиеры позаботились, чтобы предыдущий владелец острова получил причитающуюся ему оплату. А английские королевские регалии, которые сегодня хранятся в лондонском Тауэре, в 1200-х годах находились в Темпле в качестве обеспечения ссуды. В данном случае тамплиеры действовали как элитный ломбард.

Орден тамплиеров, конечно, не остался банком Европы навсегда. После того как в 1244 году европейские христиане полностью утратили контроль над Иерусалимом, существование ордена потеряло смысл, и после всего он был распущен в 1312 году. Кто же заполнил вакуум банковских услуг?

Ответ на этот вопрос вы увидели бы воочию, если бы оказались в 1555 году на большой ярмарке в Лионе — крупнейшем во всей Европе рынке международной торговли, история которого уходит во времена древних римлян. Именно на этой ярмарке поползли слухи. Видите итальянского купца? Он ничего не покупает и не продает, но при этом сколотил состояние. Как? Ведь, кроме стола и письменного прибора, у него ничего нет. Пока шла ярмарка, он каждый день сидел, принимал других купцов, подписывал их бумаги и каким-то образом невероятно разбогател. Местных, откровенно говоря, все это крайне настораживало[507].

Для новой международной элиты — великих европейских купеческих домов — действия итальянца были совершенно приемлемы. Он выполнял очень важную роль: продавал и покупал долги, принося колоссальную экономическую пользу.

Система работала следующим образом. Купец из Лиона, который хотел приобрести, скажем, флорентийскую шерсть, мог пойти к этому банкиру и взять взаймы нечто под названием вексель. Этот вексель был кредитным билетом, долговой распиской, выраженной не во французских ливрах или флорентийских лирах, а в *экю-де-марк* — частной валюте, используемой данной международной сетью банкиров. Если бы лионский купец поехал во Флоренцию или отправил туда своего представителя, тамошние банкиры признали бы вексель от

банкира в Лионе и с радостью обменяли его на местную валюту[508].

Таким образом, купец мог обменять не только валюту, но и свою кредитоспособность в Лионе на кредитоспособность во Флоренции, где о нем никто не слышал. Это ценная услуга — неудивительно, что загадочный банкир был богат. Каждые несколько месяцев представители сети встречались на больших ярмарках вроде лионской, сверяли книги, списывали друг у друга кредитные билеты и улаживали оставшиеся долги.

Современная финансовая система по-прежнему имеет много общего с такой сетью. Австралийка с кредитной карточкой может пойти в супермаркет, скажем, в Лионе — почему бы и нет? — и выйти оттуда с сумкой продуктов. Супермаркет связывается с французским банком, французский банк — с австралийским, а австралийский подтверждает платеж, радуясь, что с деньгами у этой женщины все в порядке.

Но у сети банковских услуг всегда имелась темная сторона. Превращая личные обязательства в долги, торгуемые в международном масштабе, средневековые банкиры создавали собственные, частные деньги, неподконтрольные европейским королям. Финансисты были богаты, могущественны и не нуждались в монете, которую чеканил суверен. Подобный механизм действует и сегодня. Международные банки образуют закрытую сеть взаимных обязательств, которая сопротивляется постижению и контролю. Масштаб деятельности позволяет обходить налоги и правила, а, поскольку их долги друг другу — вполне реальная разновидность частных денег, уязвимость банков ставит под угрозу всю мировую монетарную систему.

Человечество еще не придумало, что делать с этими банками. Без них, кажется, жить нельзя, но и с ними тоже не все благополучно. Государства продолжают искать способы обуздать банкиров. Иногда все сводится к *невмешательству*, но так бывает не всегда.

Случались и оригинальные попытки регулирования. Например, король Франции Филипп IV задолжал тамплиерам, а те отказались простить ему долги. В 1307 году в том месте, где сейчас находится станция Тампль парижского метрополитена, король совершил налет на орден, положивший начало серии атак по всей Европе. Тамплиеров пытали, заставляли признаваться во всевозможных грехах, какие только могла выдумать инквизиция. Орден был распущен папой римским. Лондонский Темпл сдали в аренду юристам, а последнего великого магистра ордена тамплиеров Жака де Моле сожгли в центре Парижа на глазах толпы.

38. Бритвы и лезвия

«На горизонте мысли видны облака, и сам воздух, которым мы дышим, преисполнен жизни, предсказывающей рождение удивительных перемен». Так начинается книга, написанная в 1894 году человеком, чьи идеи привели к формированию принципов работы современной экономики.

В книге утверждается, что «действующая система конкуренции» подпитывает «расточительность, бедность и преступность». Решение — новая система «равенства, добродетели и счастья», в которой всего одна корпорация, United Company, наиболее экономически эффективным образом производит все необходимое для жизни, то есть «пищу, одежду и жилье». Отрасли, которые «не вносят вклад» в необходимое для жизни, подлежат уничтожению. Простите, банкиры и юристы. Речь о вас.

Придет конец и деньгам. Вместо них ручной труд, необходимый для производства всего насущного, будет разделен «с идеальной справедливостью». Он должен занимать лишь примерно пять лет жизни человека, а оставшееся время освободится для интеллектуальных устремлений. Амбициозные люди станут соперничать не за материальное богатство, а за признание заслуг в увеличении «благополучия и счастья» ближнего.

План был даже более конкретным. Местом действия является город Метрополис, расположенный между озерами Эри и Онтарио, где Канада граничит со штатом Нью-Йорк. В Метрополис поступает энергия от гидроэлектростанции. Это единственный город в Северной Америке. Его граждане проживают в «исполинских многоквартирных домах… в масштабе таком величественном, какого еще не знала ни одна цивилизация». Здания округлые, 180 метров в ширину, и разделены в два раза более широкими «аллеями, проспектами и садами». В парках стоят «столпы из керамической плитки» с «куполами из цветного стекла с красивыми узорами». Они тянутся «бесконечно очаровательной галереей»[509].

Я упомянул, что автор этой замысловатой утопии предложил идею, которая в результате сформировала нашу экономику. Как вы, наверное, догадались, ко всему описанному она отношения не имеет. Эта идея появилась у него годом позже[510]. Его звали Кинг Кэмп Жиллетт, и изобрел он одноразовые лезвия для бритвы.

Если вы спросите, почему это так важно, вот иллюстрация. Если вы когда-либо покупали картриджи для струйного принтера,

вас, вероятно, раздражала цена, почти равная стоимости самого принтера. Кажется, как такое возможно? Принтер — довольно большое и сложное устройство. Разве он может быть лишь немного дороже расходного материала — небольшого количества чернил в маленькой пластмассовой емкости?

На самом деле, конечно, принтер стоит гораздо дороже. Однако для производителя продавать аппаратуру по более низкой цене, а чернила по более высокой — разумная модель бизнеса. В конце концов, какая у покупателя альтернатива? Купить у конкурента новый принтер? Пока он будет хоть немного дороже картриджа для уже имеющегося, клиент будет с неохотой платить за картриджи.

Эта модель бизнеса известна как двухставочный тариф, а еще ее называют моделью «бритвы и лезвий», потому что именно в этом продукте она впервые обратила на себя внимание — привлечь человека выгодной ценой бритвы, а затем постоянно получать с него деньги, продавая новые лезвия по грабительским ценам.

Кинг Кэмп Жиллетт изобрел лезвия, благодаря которым это стало возможно. До этого бритвы были большими, массивными, к тому же довольно дорогими, поэтому затупившиеся лезвия не выбрасывали, а точили (или «правили»). Жиллетт понял, что, если придумать разумный надежный держатель, лезвия можно сделать намного тоньше и дешевле в производстве[511].

До двухтарифной модели Жиллет додумался не сразу, и сначала дорогими были *обе* части. Бритва стоила пять долларов — почти треть недельной зарплаты обычного рабочего. Философская озабоченность «расточительностью» и «бедностью», видимо, не мешала изобретателю принимать деловые решения. Цена оказалась запредельной, и в каталоге Sears за 1913 год даже напечатали извинение в том, что по закону они не имеют права снизить цену, а также сердитое замечание: «Gillette Safety Razors добавлены в каталог для удобства некоторых наших клиентов, которые хотят получить именно эту бритву. Мы не утверждаем, что она принесет вам большее удовлетворение, чем дешевые безопасные бритвы, указанные на этой странице»[512].

Модель дешевых бритв и дорогих лезвий сложилась позже, когда срок действия патентов истек и конкуренты перешли к действию[513]. Сегодня двухтарифные цены можно встретить повсюду. Возьмем PlayStation 4. Каждый раз, когда Sony продает эту приставку, она теряет деньги: розничная цена устройства меньше, чем затраты на производство и дистрибуцию[514]. Но для нее это нормально, потому что прибыль компания получает, когда владелец PlayStation 4 покупает игры. А как насчет

Nespresso? Nestle делает деньги не на самой кофеварке, а на картриджах[515].

Очевидно, что для работы такой модели нужно каким-то образом помешать клиентам пользоваться дешевыми неоригинальными лезвиями. Одно решение юридическое — защитить лезвия патентом. Но патенты не длятся вечно, поэтому такие бренды, как Nespresso, уже сейчас сталкиваются с конкурентами, которые продают дешевые альтернативы. Некоторые прибегают к другому решению, технологическому. Точно так же, как чужие игры не работают на PlayStation, некоторые кофейные компании оборудуют свои машины сканерами чипов, чтобы не позволить вам украдкой заварить чашку неоригинального напитка[516].

Двухтарифная модель ценообразования включает и так называемые затраты на переход. Хотите заварить кофе другого бренда? Покупайте другую кофеварку. Этот подход особенно популярен в отношении цифровых товаров. Если у вас уже есть огромная библиотека игр для PlayStation или книг для Kindle, переключиться на другую платформу очень сложно.

Затраты на переход необязательно финансовые, иногда они принимают форму времени или трудозатрат. Скажем, если я уже знаком с Photoshop, мне может быть проще заплатить за дорогое обновление, чем купить дешевую альтернативу, которую придется заново осваивать. Поэтому продавцы программного обеспечения заманивают клиентов бесплатными пробными версиями[517], а банки и коммунальные компании — сниженными начальными ставками. Когда цена незаметно вырастет, некоторые потребители не станут ничего менять.

Затраты на переход могут быть и психологическими, проистекающими из лояльности к бренду[518]. Если отдел маркетинга компании Gillette убедит меня, что аналогичные лезвия бреют хуже, я с радостью буду приплачивать за использование оригинального фирменного продукта. Возможно, это объясняет любопытный факт: после того как патенты Gillette истекли и конкуренты получили возможность выпускать совместимые лезвия, прибыль компании *выросла*[519]. Возможно, к тому времени клиенты уже привыкли думать, что Gillette — элитная марка.

Впрочем, двухтарифная модель, пионером которой стал Жиллетт, крайне неэффективна, и экономисты недоумевают, почему покупатели на нее соглашаются. Самое правдоподобное объяснение заключается в том, что она сбивает с толку: люди либо не понимают, что их потом будут использовать, либо понимают, но им сложно выбрать лучшую альтернативу. Это

именно та ситуация, когда ожидаешь, что государство вмешается и внесет ясность. Так бывает во многих других случаях, когда рекламируемая цена — лукавство: при обязательных дополнительных затратах или, например, скидках предварительно завышенной цены.

Регулирующие органы во всем мире пытаются выработать правила, которые положат конец сбивающей с толку монополии, хотя придумать что-то действенное оказалось непросто[520]. Наверное, это неудивительно, ведь двухтарифное ценообразование зачастую не хитрая приманка, а вполне разумный и эффективный способ покрыть расходы компании. Например, поставщик электроэнергии мог бы взимать крупные суммы за поддержание подключения к сети, а потом — меньшую цену за поставленный киловатт/час. Такая схема ценообразования вполне разумна, но клиентам все равно сложно было бы понять, что для них выгоднее.

Поразительно, что циничная модель бритвы и лезвий — взимать с клиентов оплату за базовые вещи вроде чернил и кофе — очень близка по духу придуманной Кингом Кэмпом Жиллеттом единой United Company, которая создает все необходимое для жизни по минимальной стоимости. В цветистом заключении к своей книге Жиллетт достигает новых высот высокопарности: «Приходи ты, приходите все, вступайте в ряды всеохватывающей Объединенной народной партии… Давайте же разорвем кокон, который держит в оковах человеческий интеллект, и пусть полярная звезда каждой мысли осветит истины мироздания». Очевидно, вдохновить новую модель бизнеса легче, чем новую модель общества.

39. Налоговый рай

Хотите платить меньше налогов? Один из способов — приготовить сэндвич. Конкретнее, «двойной ирландский с голландским». Допустим, вы американец. Вы создаете компанию на Бермудских островах и продаете ей свою интеллектуальную собственность. Затем она открывает дочернее предприятие в Ирландии. Теперь создаем в Ирландии *еще одну* компанию, которая будет выставлять счета, напоминающие доходы ваших европейских операций. Открываем компанию в Нидерландах. Вторая ирландская компания переводит этой голландской компании деньги, а та немедленно отправляет их первой ирландской компании. Той самой, штаб-квартира которой находится на Бермудах[521].

Вам скучно и вы уже запутались? Отчасти в этом весь смысл. Двухтарифное ценообразование, которое сбивает с толку клиентов, просто образец простоты по сравнению с трансграничным налоговым законодательством. Офшоры в этом крайне заинтересованы, поэтому в финансовых потоках разобраться в лучшем случае крайне сложно, а в худшем — ничего не поймешь. Головоломные бухгалтерские приемы позволяют международным корпорациям, например Google, eBay и IKEA, свести к минимуму налоговое бремя, причем совершенно законно[522].

Конечно же, людей это раздражает. Налоги напоминают взносы в клубе. Нечестно уклоняться от них, при этом ожидая преимуществ и услуг, которые этот клуб дает членам: оборону, полицию, дороги, канализацию, образование и тому подобное. Но офшоры имели такой дурной имидж не всегда. Иногда они становились безопасной гаванью для преследуемых меньшинств, позволяя спастись от тирании на родине. Евреи из нацистской Германии, например, имели возможность попросить скрытных швейцарских банкиров спрятать их деньги. Но те вскоре подмочили свою репутацию, с неменьшим удовольствием пряча золото, украденное самими нацистами, и неохотно возвращая его жертвам ограбления[523].

Сегодня к офшорам противоречивое отношение по двум причинам: минимизация налоговых затрат и уклонение от уплаты налогов. *Минимизировать* налоговое бремя разрешено: в этом суть двойного ирландско-голландского сэндвича. Так как законы едины для всех, малые предприятия и даже простые люди могут создавать законные структуры в обход границ. Они просто не зарабатывают достаточно, чтобы окупить затраты на бухгалтеров.

Если же обыватель хочет платить меньше налогов, варианты ограничены различными формами *уклонения*, а это уже нелегально. Сюда входит и мошенничество с налогом на добавленную стоимость, и незадекларированная работа с оплатой в конверте, и провоз лишних сигарет через зеленый таможенный коридор[524]. Британские налоговые власти признают, что уклонение от налогов во многом сводится к бесчисленным нарушениям такого рода, часто мелким, а не к действиям богачей, которые доверили свои деньги банкирам, доказавшим, что они умеют держать язык за зубами. Сложно утверждать наверняка. Если бы удалось точно измерить масштаб проблемы, ее бы не существовало.

Неудивительно, что банковская тайна, видимо, родилась в Швейцарии. Первые известные правила, ограничивающие число ситуаций, когда банкиры могут делиться информацией о своих клиентах, были приняты еще в 1713 году Большим советом Женевы[525]. Настоящий взлет швейцарских банков пришелся на 1920-е годы, когда многие европейские государства резко повысили ставку налога, чтобы расплатиться с долгами времен Первой мировой войны, и многие богатые европейцы стали искать способы припрятать свои состояния. Признавая роль банковской тайны для национальной экономики, в 1934 году Швейцария удвоила ее надежность: раскрытие банкирами финансовой информации стало преступлением[526].

В наши дни эвфемизмом налогового рая является «офшор», хотя у Швейцарии нет выхода к морю. Постепенно налоговые гавани начали появляться на островах, например на Джерси и Мальте, а самые знаменитые — на Карибских островах. На то есть причины, связанные с логистикой. Маленький остров не слишком подходит для производства и сельского хозяйства, поэтому финансовые услуги здесь представляют собой очевидную альтернативу. Однако настоящее объяснение роста популярности офшоров историческое: это распад европейских империй в течение нескольких десятилетий после Второй мировой войны. Не желая явно субсидировать Бермудские и Британские Виргинские острова, Великобритания побуждала эти государства развивать финансовые услуги, подключенные к Лондону. Однако финансовая помощь все равно поступала. Она была косвенной и, наверное, случайной, а налоговые доходы текли на острова постоянно[527].

Экономист Габриэль Цукман придумал хитроумный способ оценки богатств, скрытых в банковской системе офшоров. Теоретически, если сложить активы и пассивы, декларируемые всеми глобальными финансовыми центрами, баланс должен

сходиться, но этого не происходит. Каждый центр, как правило, сообщает о том, что пассивы больше. Цукман занялся подсчетами и обнаружил, что в мировом масштабе они превышают суммарные активы на 8 процентов. Это говорит о том, что как минимум 8 процентов мирового богатства незаконно скрывают. Другие методы подсчета дают еще более высокие оценки.

Проблема особенно остро стоит в развивающихся странах. Так, по данным Цукмана, в офшорах скрыто 30 процентов богатств Африки. Он вычислил ежегодное недополучение налоговых поступлений, которое составило 14 миллиардов долларов. На эти деньги можно построить множество школ и больниц.

Решение Цукмана — прозрачность. Необходимо создать глобальный реестр, в котором будет указано, кто и что должен, и тем самым положить конец секретности банков и анонимности корпораций и трестов. Это помогло бы бороться и с уклонением от налогов. Однако минимизация налоговых затрат — более тонкая и сложная проблема.

Для того чтобы понять это, представим, что я владею пекарней в Бельгии, сыроварней в Дании и магазином с сэндвичами в Словении. Я продаю сэндвич с сыром и зарабатываю на этом один евро. Сколько налогов с этого дохода я должен заплатить в Словении, где я продал сэндвич, в Дании, где сделан сыр, и в Бельгии, где выпечен хлеб? Очевидного ответа нет. Когда увеличение налогов в 1920-х годах столкнулось с растущей глобализацией, Лига Наций разработала протоколы для решения такого рода вопросов[528]. Они оставляли компаниям некоторую свободу выбора, где декларировать прибыль. Такой подход обоснован, но он открыл двери для сомнительных бухгалтерских фокусов. Например, одна тринидадская компания продала сестринской компании шариковые ручки по 8,5 тысячи долларов за штуку[529]. В результате в Тринидаде, где налоги низкие, был задекларирован бо́льший доход, а в государстве с более обременительным налоговым режимом — меньший.

Большинство трюков не столь очевидны, и их сложно оценить количественно. Тем не менее Цукман считает, что 55 процентов доходов компаний, расположенных в США, проходят через некие сомнительные юрисдикции, например Люксембург или Бермуды, и это обходится американским налогоплательщикам в 130 миллиардов долларов в год. По другой оценке, потери развивающихся стран во много раз превосходят суммы, получаемые ими же в виде иностранной помощи[530].

Можно придумать разные решения, скажем декларировать доходы в глобальном масштабе и на уровне национальных

правительств выработать способ определения, где и какие доходы облагать налогом. Аналогичная методика уже действует при распределении национальных доходов, полученных американскими компаниями, между отдельными штатами[531].

Для того чтобы заняться офшорами, нужна политическая воля. В последние годы заметны некоторые инициативы, особенно со стороны Организации экономического сотрудничества и развития, но они пока довольно «беззубые»[532]. Наверное, не стоит этому удивляться, учитывая, какие силы вовлечены в этот процесс. Умные люди больше заработают, воспользовавшись лазейками, чем пытаясь их закрыть. Для отдельных правительств это стимул соревноваться за понижение налогов, так как лучше получить меньший процент от чего-либо, чем ввести большой процент и остаться ни с чем. Для крохотных, поросших пальмами островов иногда имеет смысл даже нулевая налоговая ставка, так как местная экономика получает мощный толчок от возникшего в результате бума юридической и бухгалтерской отрасли.

Может быть, самая большая проблема состоит в том, что налоговые гавани в основном приносят выгоду финансовым элитам, в том числе некоторым политикам и многим их спонсорам. А избиратели не очень настаивают на решении проблемы, так как она скучная и запутанная.

Кто-нибудь хочет сэндвич?

40. Этилированный бензин

Этилированный бензин безопасен. Его изобретатель Томас Миджли был в этом совершенно уверен. На пресс-конференции на глазах скептически настроенных репортеров он театральным жестом достал емкость с тетраэтилсвинцом — добавкой, о которой шла речь, — и вымыл им руки. «Я ничем не рискую, — объявил Миджли. — И если бы даже я делал это каждый день, тоже не рисковал бы».

Наверное, Миджли все-таки покривил душой. Он мог бы упомянуть, что недавно несколько месяцев провел во Флориде, поправляя здоровье после отравления свинцом.

Некоторым людям, которые занимались производством изобретенного Миджли вещества, повезло меньше, поэтому темой заинтересовались журналисты. Однажды в четверг, в октябре 1924 года, у Эрнеста Элгерта, рабочего на фабрике Standard Oil в Нью-Джерси, начались галлюцинации. В пятницу он уже бегал по лаборатории и кричал от ужаса. В субботу сестра опасно неуравновешенного Элгерта позвонила в полицию. Его отвезли в больницу и насильно обездвижили. В воскресенье он умер. В течение недели то же самое произошло с четырьмя его коллегами по лаборатории, и еще тридцать пять оказались в больнице. Всего там работало сорок девять человек[533].

Все это ничуть не удивило других сотрудников завода. Они давно знали, что тетраэтилсвинец опасен. Лабораторию, где его разрабатывали, прозвали «дом с дурацким газом»[534]. Не шокировало это и компании, вовлеченные в добавление тетраэтилсвинца в бензин, — Standard Oil, General Motors и корпорацию Du Pont. Первый конвейер в Огайо уже закрывали после двух смертельных случаев[535]. На третьем заводе, в другом районе Нью-Джерси, тоже были жертвы. Рабочих преследовали галлюцинации: им виделись насекомые, и они пытались их прихлопнуть. Лабораторию стали называть «домом бабочек»[536].

Сегодня этилированный бензин запрещен почти повсеместно. Это одно из многих ограничений, которое формирует современную экономику. Тем не менее «ограничение» стало бранным словом. Политики часто обещают отменить их, и редко слышишь, чтобы кто-то призывал увеличить их число. Ограничения — это компромисс между защитой человека и дополнительными издержками для бизнеса, и изобретение этилированного бензина было одним из первых случаев, когда такой компромисс вызвал в обществе яростные разногласия.

Ученые забеспокоились: разумно ли добавлять в бензин

свинец, если машины изрыгают выхлопы на городские улицы? На это Томас Миджли беззаботно ответил, что «на среднестатистической улице, вероятно, свинца будет так мало, что ни его, ни его абсорбцию выявить будет невозможно». Основывалось ли такое равнодушие на каких-то данных? Вовсе нет. Ученые настаивали на правительственном расследовании и добились своего, но финансирование мероприятия было поручено General Motors с условием, что компании придется согласиться с результатами[537].

Отчет вышел в разгар шумихи вокруг отравленных коллег Эрнеста Элгерта и отрицал вред тетраэтилсвинца для здоровья. Общественность встретила его со скепсисом. В мае 1925 года правительство под этим давлением организовало в Вашингтоне конференцию. Эта схватка решала многое. В одном углу — Франк Говард, вице-президент Ethyl Corporation, совместного предприятия General Motors и Standard Oil. Он называл этилированный бензин «даром божьим» и утверждал, что «постоянное развитие топлива для двигателей важно для нашей цивилизации»[538]. В другом углу — доктор Элис Гамильтон, ведущий в стране специалист по свинцу. Она утверждала, что этилированный бензин — это ненужный риск. «Там, где есть свинец, — говорила она, — даже под самым строгим надзором рано или поздно появляется отравление».

Гамильтон знала, что свинцом люди травились тысячи лет. В 1678 году рабочие, делавшие свинцовые белила для красок, по описаниям современников, страдали от недомоганий, в том числе «головокружений с постоянными сильными болями в области бровей, слепотой и отупением»[539]. Во времена Древнего Рима по свинцовым трубам проводили воду: от латинского названия свинца plumbum возникло английское слово plumber — водопроводчик. Уже тогда находились люди, которые понимали, что это небезопасно. «Вода, проводимая по глиняным трубам, полезнее, чем проходящая по свинцовым, — писал две тысячи лет назад инженер-строитель Витрувий. — В этом можно убедиться, наблюдая за рабочими, занимающимися свинцом. У них бледная кожа»[540].

В конце концов правительство решило проигнорировать Элис Гамильтон и Витрувия. Этилированному бензину дали зеленый свет. Полвека спустя государство передумало, а через пару десятилетий после этого экономист Джессика Рейес отметила интересный факт: стало сокращаться количество преступлений с применением насилия. Возможных причин этого явления много, но Рейес предложила такое объяснение. Мозг ребенка особо подвержен хроническому отравлению свинцом. Может быть, дети,

которые не дышат парами этилированного бензина, во взрослом возрасте совершают меньше преступлений?

Различные штаты США выводили этилированный бензин из употребления в разное время. Рейес сравнила даты принятия законов о чистом воздухе с последующими показателями числа преступлений и пришла к выводу, что снижение уровня преступности больше чем наполовину, на 56 процентов, связано с тем, что машины перешли на неэтилированный бензин[541]. Конечно, это не доказывает, что использование этилированного бензина было ошибкой. В бедной стране власти могут прийти к выводу, что загрязнение — это та цена, которую стоит заплатить за прогресс. Потом, после того как доходы вырастут, они решат, что можно позволить себе ввести законы по защите окружающей среды. У экономистов есть название для этого принципа: он называется «экологическая кривая Кузнеца»[542], [543].

В случае этилированного бензина на такой компромисс идти не стоило. Действительно, благодаря добавке свинца коэффициент сжатия в двигателе повышается, что увеличивает мощность автомобиля. Но похожий эффект дает этанол, который при этом не влияет на мозг, если только его не пить[544]. Почему же General Motors продвигала не этанол, а тетраэтилсвинец? Циники могут заметить, что гнать спирт из зерна умеет любой старый фермер: его нельзя запатентовать и выгодно контролировать его распространение, а тетраэтилсвинец можно[545].

Есть и другой способ оценить экономическую выгоду от применения этилированного бензина: нужно поинтересоваться, сколько стоит переоборудовать машины на неэтилированное топливо после вступления в силу законов о чистом воздухе. Джессика Рейес взялась за расчеты. Оказалось, это стоит примерно в двадцать раз меньше, чем цена всех преступлений[546], не учитывая других затрат, понесенных из-за отравления детей свинцом. В школе, например, они получили меньше знаний[547].

Почему же в США так долго придерживались неправильного решения? Произошла типичная история об оспоренных научных данных и проволочках с введением правил, как было с асбестом[548], табаком[549] и многими другими вещами, которые медленно нас убивают. В 1920-х годах правительство призвало продолжить исследования, и еще четыре десятилетия этим вопросом занимались ученые, спонсируемые Ethyl Corporation и General Motors[550]. Политика предотвращения конфликта интересов в американских университетах сформировалась лишь в 1960-х годах[551].

Сегодня предостаточно угроз для здоровья людей. Безопасна ли генетически модифицированная пища? А как насчет наночастиц? Вызывает ли технология Wi-Fi рак? Как отличить мудрые слова Элис Гамильтон от необоснованных опасений чудаков-ретроградов? Такие катастрофы, какой обернулось применение этилированного бензина, преподали нам урок об исследованиях и принятии правил, но слишком оптимистично думать, что проблема решена полностью.

А что же ученые, которые придумали добавлять в бензин свинец? По всем свидетельствам, Томас Миджли был добродушным человеком и, может быть, даже сам верил в то, что можно каждый день мыть руки тетраэтилсвинцом, и ничего не случится. Но его изобретательская жилка оказалась губительной для многих. Вторым его крупным вкладом в цивилизацию были хлорфторуглероды (CFC) для холодильной техники, разрушающие озоновый слой.

После пятидесяти страдающий полиомиелитом Миджли применил свой изобретательский ум, чтобы поднять ослабевшее тело с постели. Он придумал хитроумную систему блоков и веревок. Они запутались вокруг его шеи, и он задохнулся.

41. Антибиотики в животноводстве

На маленькой обветшалой свиноферме близ Уси в китайской провинции Цзянсу из такси выходит иностранец. Семья удивлена: они живут в конце разбитой дороги, ведущей через рисовые поля, и иностранные гости, которые приезжают на такси и просят разрешения зайти в туалет, — редкостное зрелище.

Незнакомца зовут Филип Лимбери. Он возглавляет агитационную группу под названием Compassion in World Farming и приехал на ферму не для того, чтобы ругать крестьян за условия содержания свиней, хотя они и удручают. Свиньи набиты в клетки, и им негде развернуться, но ведь и люди живут немногим лучше: туалет, как оказалось, представляет собой яму в земле между домом и свинарником. Лимбери здесь, чтобы узнать, не загрязняет ли свиной помет местные водоемы. Он пытался посетить крупные коммерческие фермы поблизости, но там его видеть не захотели. Поэтому он превратился в специалиста по семейным свинарникам.

Крестьяне рады поговорить. Да, они сбрасывают отходы в реку. Да, это запрещено. Но ничего страшного — можно подкупить чиновника. Затем Лимбери замечает гору ампул. Он рассматривает их. Это антибиотики. Их прописал ветеринар? Нет, объясняет крестьянка. Чтобы купить антибиотики, рецепт не нужен, а услуги ветеринара в любом случае стоят дорого. А препараты дешевые. Она регулярно вводит их свиньям и надеется, что благодаря этому они не заболеют[552].

Эта крестьянка не исключение. Тесные и грязные фермы — благодатная почва для развития болезней, но с помощью постоянных низких доз антибиотиков ситуацию удается держать под контролем[553]. А еще от антибиотиков животные тучнеют[554]. Ученые изучают кишечную микрофлору, чтобы выяснить причину этого явления, но для фермеров это не столь важно: главное, что жирные животные приносят больше денег. Неудивительно, что здоровым животным антибиотиков вводят больше, чем больным людям[555]. В крупных развивающихся экономиках, где с увеличением доходов растет спрос на мясо, применение сельскохозяйственных антибиотиков в течение двадцати лет удваивается[556].

Широкое нецелевое применение антибиотиков не ограничивается сельским хозяйством. Многие врачи тоже не без греха, а ведь они-то должны знать, что делают[557]. Обязаны понимать ситуацию и регулирующие органы, которые позволяют людям покупать антибиотики без рецепта[558]. Но бактериям

безразлично, кто виноват. Они активно вырабатывают резистентность к лекарствам, а специалисты в области здравоохранения опасаются, что мы входим в постантибиотическую эпоху. В недавнем обзоре говорилось, что устойчивые к лекарствам микроорганизмы к 2050 году будут убивать до десяти миллионов человек в год — это больше, чем в настоящее время умирает от онкологических заболеваний. Вред от потери эффективности антибиотиков сложно измерить деньгами, но в обзоре такую попытку предприняли и получили 100 триллионов долларов[559]. Если вы думаете, что сейчас делают все возможное, чтобы сохранить целительные свойства антибиотиков, вы, к сожалению, ошибаетесь.

История антибиотиков началась с большого везения. Молодой человек по имени Александр Флеминг зарабатывал на жизнь скучной работой в сфере доставки. Но после того как умер его дядя, он получил достаточно денег, чтобы уволиться и поступить в Медицинскую школу Больницы Девы Марии в Лондоне. Там он стал ценным членом стрелкового клуба. Капитан команды не хотел терять Флеминга, когда тот закончил учебу, и устроил его на работу. Так Флеминг стал бактериологом[560]. В 1928 году Флеминг собирался на праздники домой в Шотландию и, уезжая, не помыл чашки Петри. Когда он вернулся, произошло знаменательное событие. Он заметил, что одна из чашек в его отсутствие заплесневела и плесень убила бактерии, которые он в ней выращивал[561].

Флеминг попытался разобраться в причинах этого явления и вырастил больше плесени, но он не был химиком и не смог понять, сколько ее нужно. Он опубликовал свои наблюдения, но в то время никто не обратил на них внимания[562]. Прошло десять лет, и удача улыбнулась еще раз. В Оксфорде Эрнст Чейн просматривал старые медицинские журналы и случайно наткнулся на статью Флеминга[563]. А Чейн, бежавший из нацистской Германии еврей, *был* химиком, причем химиком блестящим.

Чейн и другой ученый, Хоуард Флори, решили выделить и очистить достаточное количество пенициллина для дальнейших экспериментов. Им потребовались сотни литров заплесневелой жидкости, а их коллега Норман Хитли соорудил замысловатого вида аппарат, состоявший из бидонов для молока, ванн, керамических медицинских суден, предоставленных местной гончарной мастерской, резиновых трубок, питьевых бутылочек и дверного звонка. Все это сооружение обслуживали шесть женщин — «пенициллиновых девушек»[564].

Первым пациентом, получившим экспериментальную дозу,

стал сорокатрехлетний полицейский, который поцарапал щеку, обрезая розы, и получил заражение крови. Импровизированная система Хитли не могла производить пенициллин с достаточной скоростью, и мужчина умер. Но к 1945 году пенициллин, первый массовый антибиотик, начал сходить с конвейера. Чейн, Флори и Флеминг получили Нобелевскую премию, и Флеминг, воспользовавшись возможностью, сделал предостережение.

«Несложно, — отметил он, — вывести в лаборатории устойчивые к пенициллину микробы, если подвергать их воздействию концентраций антибиотика, недостаточных для того, чтобы их убить»[565]. Флеминг беспокоился, что «несведущие люди» будут принимать слишком малые дозы и позволят развиться резистентным бактериям. Но проблемой оказалось не невежество. Мы осознаем риск, но все равно принимаем препараты.

Допустим, я заболел. Не исключено, что болезнь вызвана вирусом, а значит, антибиотики не помогут. Даже если это бактериальная инфекция, организм, вероятно, с ней справится сам. Но если существует хоть какой-то шанс, что антибиотики ускорят выздоровление, есть стимул их принимать. Или, предположим, у меня есть свиноферма. Регулярно давать моим свиньям низкие дозы антибиотиков — прекрасный способ вывести устойчивые штаммы бактерий. Но это не моя печаль. Единственный стимул для меня — позаботиться о том, чтобы прибыль от инъекций была больше, чем расходы на препараты. Это классический пример трагедии общин: отдельные люди рационально преследуют собственные интересы, что в конце концов приводит ко всеобщей катастрофе.

До 1970-х годов ученые продолжали открывать все новые антибиотики: когда бактерии становились резистентными к одному типу, вводили другой. Но затем поток разработок иссяк[566]. Возможно, новейшие антибиотики начнут появляться снова: некоторые исследователи, например, предложили многообещающую методику — искать противомикробные соединения в почве[567]. Однако, опять же, все дело в стимулах. На самом деле миру нужен новый антибиотик, который поставят на полку и будут использовать только в самом крайнем случае. Но продукт, который не используется, не слишком прибылен для фармацевтических компаний, поэтому нам придется придумать вескую причину, чтобы подтолкнуть исследования[568].

Еще нужны новые, более продуманные правила использования новых антибиотиков как врачами, так и фермерами. Дания показала, что сделать это можно: страна славится беконом и строго контролирует применение

антибиотиков в свиноводстве[569]. Видимо, один из подходов — улучшить *другие* правила, чтобы содержание животных в большей мере отвечало требованиям гигиены, и снизить тем самым заболеваемость. Недавние исследования показали, что если животных держать в лучших условиях, постоянные низкие дозы антибиотиков мало влияют на их рост.

У крестьянки из Уси благие намерения, и она явно не осознает последствий злоупотребления антибиотиками. Но даже если бы она их понимала, у нее все равно были бы экономические стимулы ими злоупотреблять. Именно это и нужно изменить.

42. M-Pesa

Пятьдесят три афганских полицейских посмотрели на сообщение в своих телефонах и решили, что произошла какая-то ошибка. Они знали, что в 2009 году начали участвовать в пилотном проекте по выплате заработной платы в государственном секторе через новую мобильную систему M-Paisa. Но, может быть, они упустили приятную мелочь — повышение зарплаты участникам? Или кто-то неправильно указал начисленную сумму? Если верить сообщению, жалование существенно увеличилось.

На самом деле сумма была именно такой, какая полагалась им и раньше, но до этого они получали зарплату наличными, и ее передавали из министерства через старших офицеров. И по пути часть денег, примерно 30 процентов, растворялась. Кстати, в министерстве скоро поняли, что одного из десяти полицейских, которому исправно вручали наличными зарплату, вовсе не существовало.

Полицейские очень обрадовались тому, что стали вдруг получать жалование целиком. Их командиры радовались гораздо меньше, так как потеряли свою долю. Говорят, один из них пришел в такое раздражение, что предложил избавить своих сотрудников от проблем с использованием M-Paisa. «Давайте мне телефоны и PIN, — предложил он, — и я получу вашу зарплату сам»[570].

Афганистан принадлежит к числу развивающихся стран, экономики которых в настоящее время преобразуются благодаря мобильным деньгам — возможности отправлять платежи с помощью текстовых сообщений. Вездесущие киоски, где можно пополнить счет мобильного телефона по предоплатному тарифу, в сущности, работают как отделения банков: кладешь наличные, и агентство отправляет тебе СМС, прибавляя эту сумму к твоему балансу. Или отправляешь агенту СМС, а он выдает наличные. Текстовым сообщением можно перевести часть баланса другому человеку.

Истоки этого изобретения разнообразны. Впервые прижилось оно в Кении, а его история начинается с презентации, которая состоялась в 2002 году на Всемирном саммите по устойчивому развитию в Йоханнесбурге. Докладчиком был Ник Хьюз из Vodafone. Он говорил о том, как стимулировать крупные корпорации тратить исследовательские фонды на идеи, которые кажутся рискованными, но могут помочь развиваться бедным странам.

В аудитории присутствовал человек, который знал ответ на этот вопрос, — чиновник из DFID (United Kingdom's Department for International Development), Департамента международного развития Великобритании. Это учреждение располагало деньгами, чтобы инвестировать в «проблемный фонд» для улучшения доступа к финансовым услугам. Телефоны казались интересным вариантом. В Департаменте заметили, что клиенты африканских мобильных сетей используют предоплаченное время на телефоне как своего рода валюту. Поэтому Хьюзу последовало предложение: положим, DFID пожертвует миллион фунтов при условии, что Vodafone сделает то же самое. Поможет ли это Хьюзу привлечь внимание начальства к своим идеям?

Все получилось. Однако исходная идея Хьюза заключалась не в том, чтобы справиться с коррупцией в государственном секторе и с множеством других творческих применений мобильных денег. Цели были намного скромнее и сводились к обслуживанию микрофинансирования, в то время горячей темы в области международного развития. Есть сотни миллионов потенциальных предпринимателей, но они слишком бедны для банковской системы, и ссуды им не дают. Если бы они смогли занять небольшую сумму — достаточную для покупки, скажем, коровы, швейной машины или мотоцикла, — это позволило бы им основать процветающий бизнес. Хьюз хотел проверить, смогут ли люди, воспользовавшиеся микрофинансированием, выплачивать долги с помощью СМС.

К 2005 году Сьюзи Лоуни, коллега Хьюза, начала работать в Кении с мобильной сетью Safaricom, частично принадлежащей Vodafone. Не всегда верилось, что пилотный проект ждет успех. Лоуни вспоминает, что один из обучающих семинаров для клиентов микрофинансовых организаций она проводила в душном жестяном сарае, пытаясь перекричать проходивший рядом футбольный матч. Прежде чем она смогла растолковать принцип работы M-Pesa, пришлось объяснить азы работы с мобильным телефоном. (В Кении pesa означает «деньги», а в Афганистане то же самое означает paisa.)

Вскоре стало ясно, что люди пользуются этой службой намного шире, не только для выплаты ссуды микрофинансовым учреждениям. Заинтригованная, Лоуни поручила разобраться в происходящем.

Одна участница пилотного проекта рассказала, что перевела деньги мужу: того ограбили, и ему надо было купить билет на автобус, чтобы добраться домой. Другие пользовались M-Pesa, чтобы избежать ограбления в дороге: клали деньги перед поездкой и снимали по прибытии. Фирмы на ночь переводили

деньги на счет, вместо того чтобы держать их в сейфе. Люди платили друг другу за услуги. Рабочие в городе через M-Pesa посылали деньги родным в деревню[571]. Так безопаснее, чем доверять водителю автобуса конверт с наличными. Лоуни поняла, что перед ними большое явление.

Всего через восемь месяцев после запуска проекта на M-Pesa зарегистрировался миллион кенийцев. Сейчас пользователей почти двадцать миллионов. За два года переводы в системе достигли 10 процентов, а затем почти половины ВВП Кении. Вскоре в Кении киосков M-Pesa стало в сто раз больше, чем банкоматов[572].

M-Pesa — классический пример замещающей технологии, когда изобретение приживается потому, что плохо развиты альтернативы. Мобильные телефоны позволяли африканцам «обойти» прискорбно плохое развитие стационарных телефонных сетей, а система M-Pesa показала, что банковские системы в этих странах, как правило, слишком неэффективны, чтобы извлекать прибыль из обслуживания нищего большинства. Человек, подключенный к финансовой системе, принимает как должное, что для оплаты коммунальных услуг не надо тратить часы на то, чтобы дойти до офиса и стоять в очереди, и что накапливать сбережения можно не под матрасом, а в более безопасном месте. Примерно двум миллиардам человек такие удобства пока недоступны, хотя это число быстро уменьшается, во многом благодаря распространению мобильных денег[573]. В течение нескольких лет большинство беднейших кенийцев — тех, кто зарабатывает менее одного с четвертью доллара в день, — подписались на M-Pesa[574].

К 2014 году мобильные деньги существовали на 60 процентах рынков развивающихся стран[575]. Одни, например Афганистан, приняли их быстро, других они еще не достигли. С другой стороны, у большинства клиентов в развитых странах тоже нет возможности отправить деньги по СМС, хотя это проще, чем через банковское приложение. Почему M-Pesa прижилась в Кении? Одна из важных причин заключается в благожелательном подходе властей, регулирующих банковский и телекоммуникационный сектор[576]. Не везде бюрократы так настроены на сотрудничество[577].

Согласно одному исследованию, сельские домохозяйства в Кении больше всего любят M-Pesa за то, что членам семьи удобно посылать деньги домой[578]. Но есть еще два преимущества, которые, возможно, еще более основательны.

Первое обнаружили те самые афганские полицейские: это борьба с коррупцией. Кенийские водители тоже быстро

сообразили, что полиция не берет взяток в M-Pesa: счет привязан к телефонному номеру и может использоваться в качестве доказательства[579]. Во многих странах царит повальная коррупция: в Афганистане взятки составляют четверть ВВП[580], а кенийские матату, городские маршрутки, из-за воровства и вымогательства теряют треть своих доходов[581].

Можно подумать, что владельцы матату с радостью встретили амбициозные планы правительства Кении обязать их использовать мобильные деньги: в конце концов, если у водителя нет наличных, у него не получится вымогать взятку. Однако многие по понятным причинам сопротивлялись нововведению[582]. Операции с наличными упрощают не только коррупцию, но и уклонение от налогов. Водители матату догадались, что если доходы можно отследить, то можно обложить их податями.

Расширение налоговой базы путем формализации «серой» экономики — еще одна большая перспектива внедрения мобильных денег. Они могут значительно изменить культуру в целом, начиная с коррумпированного полицейского начальства и заканчивая увиливающими от налогов таксистами.

43. Регистрация собственности

Некоторые важнейшие элементы современной экономики невидимы. Нельзя увидеть радиоволны, например. Нельзя увидеть и ограниченную ответственность. И наверное, главное — нельзя увидеть права собственности. Но их можно услышать.

К такому выводу пришел примерно четверть века назад один перуанский экономист, прогуливаясь по идиллическим рисовым полям на острове Бали в Индонезии[583]. Когда он проходил через территорию фермы, собака при его приближении начала лаять. Затем лай вдруг прекращался, и тут же начинала тявкать следующая собака. Границы между фермами были невидимы глазу, но собаки точно знали, где они проходят. Экономиста звали Эрнандо де Сото. Вернувшись в столицу, Джакарту, он встретился с пятью членами кабинета министров, чтобы обсудить введение официальной системы прав собственности. «Все необходимое уже известно, — дерзко заявил де Сото. — Спросите собак на Бали, кто чем владеет».

Эрнандо де Сото — значительная фигура в экономике развития. Из-за энергичного противодействия маоистским партизанам в Перу — коммунистической организации «Сендеро Луминосо» — на него трижды совершали покушение[584]. Его большая идея — сделать так, чтобы юридическая система видела не меньше балийских собак.

Но не будем забегать вперед. Индонезийское правительство пыталось оформить права собственности, но многие правительства избрали противоположный подход. В 1970-х годах в Китае, например, где маоисты были не повстанцами, а правительством, сама идея, что кто-то может чем-то владеть, считалась крамольной и буржуазной. Крестьянам в колхозах чиновники из Коммунистической партии твердили: у вас нет ничего. Все принадлежит коллективу. «А как насчет зубов у меня во рту?» — поинтересовался кто-то. «Даже твои зубы принадлежат коллективу», — был ответ[585].

Все это привело к отвратительным результатам. Если у человека ничего нет, что побудит его работать, инвестировать, улучшать свою землю? Коллективные хозяйства погрузили крестьян в отчаянную, невыносимую бедность. В деревне Сяоган в 1978 году группа крестьян тайком сговорилась отказаться от коллективной работы и разделила землю, чтобы каждый забирал себе излишки, которые оставались после выполнения коллективных квот. Коммунисты сочли это предательским сговором, поэтому его скрывали от властей.

В конце концов крестьян раскусили: их выдало то, что за год их фермы произвели больше, чем в предыдущие пять лет, вместе взятые. Это был невероятно опасный момент. Крестьян оскорбляли, обращались с ними как с преступниками. Но им улыбнулось счастье. К власти пришел Дэн Сяопин. Он дал понять, что это некий эксперимент, который имел преимущества, и 1978 год стал началом головокружительного преобразования Китая из нищего государства в крупнейшую экономику на планете[586].

Опыт Китая показывает, что права собственности — невероятно мощный инструмент развития экономики, и до определенного момента они могут функционировать неформально, в рамках общины. Но, как утверждает Эрнандо де Сото, у неформального общинного договора есть ограничения. Если все соседи признают, что я владею своим домом, это значит, что я могу совершать с ним некие важные действия. Я могу там спать, я могу перекрасить кухню или даже построить ее заново. Если ко мне полезет вор, я могу позвать на помощь, и соседи придут. Тем не менее есть критически важный аспект, когда признания прав на дом всеми соседями мало. Это не поможет мне получить ссуду.

Для получения значительного кредита обычно требуется гарантия в виде залога имущества. Земля и строения — особенно хорошее обеспечение, потому что они, как правило, дорожают, и их сложно скрыть от кредиторов. Однако если я хочу использовать свой дом в качестве гарантии для банковской ссуды, которая поможет мне начать свое дело или обустроить новую кухню, сначала надо доказать, что дом действительно мой. А банк должен быть уверен, что он сможет забрать дом себе, если я не выплачу кредит. Чтобы превратить дом из места для сна в фундамент делового кредита, требуется невидимая информационная сеть, которой может пользоваться правовая и банковская система.

Для Эрнандо де Сото именно в этой невидимой сети заключается разница между домом как активом, или полезным имуществом, и домом как *капиталом* — активом, признаваемым финансовой системой.

Очевидно, что в бедных странах многими активами владеют неформально: де Сото называет это «мертвым капиталом», бесполезным для обеспечения ссуды. По его оценке, в начале XXI века мертвый капитал в развивающемся мире составлял примерно 10 триллионов долларов — больше чем 4000 долларов на человека. Другие исследователи полагают, что это преувеличение и истинные цифры, вероятно, составляют три или

четыре триллиона долларов, но сумма все равно огромная[587].

Как активы становятся капиталом? Как сплетается невидимая сеть? Иногда это происходит сверху вниз. Наверное, первая близкая к современной регистрация имущества была проведена во Франции. Наполеону требовалось собирать налоги, чтобы финансировать бесконечные войны, а собственность — прекрасный объект для налогообложения. Поэтому император издал декрет: всю французскую собственность тщательно нанести на карту и зарегистрировать ее владельцев. Такая карта собственности называется «кадастр», и Наполеон с гордостью провозгласил: «Хороший кадастр наделов дополнит мой гражданский кодекс». После покорения Швейцарии, Нидерландов и Бельгии кадастровые карты ввели и там[588].

В середине 1800-х годов идея земельного реестра быстро распространилась по Британской империи: государственные землемеры составляли карты, а земельный департамент оформлял документы о праве собственности. Все происходило быстро и довольно эффективно, и, конечно, в то время ни один человек, облеченный хоть какой-либо властью, не заботился о том, что распределение наделов обычно сопровождалось конфискацией у туземных народов, которые тоже заявляли на эту землю свои права[589].

В Соединенных Штатах процесс шел снизу вверх. К самовольным поселенцам государство десятилетиями относилось как к преступникам, но затем в них стали видеть отважных первопроходцев, и неформальные претензии на собственность легализовали с помощью Закона 1841 года о преимущественном праве покупки и Закона о фермах и участках, принятого в 1862 году. Опять же, правам коренных народов, живших там тысячи лет, не придавали особого значения[590]. Вряд ли это было справедливо, зато выгодно. Превращая захваченные территории в юридически признанную собственность, регистрация земель дала толчок инвестициям и улучшениям. Некоторые экономисты, прежде всего сам Эрнандо де Сото, утверждают, что сегодня реестры собственности и кадастровые карты в развивающихся странах лучше всего создавать таким же образом, снизу вверх, признавая неформальные права.

Но действительно ли усовершенствованные реестры собственности открывают то, что де Сото называет «мертвым капиталом»? Конечно, здесь не все однозначно. Это зависит от наличия банковской системы, способной предоставлять кредиты, и экономики, ради инвестиций в которую стоит брать деньги взаймы. Еще это зависит от того, насколько гладко работают реестры.

Де Сото обнаружил, что в Египте официальная регистрация прав собственности включает 77 процедур, 31 учреждение и занимает от пяти до тринадцати лет. На Филиппинах все в два раза сложнее: 168 процедур, 53 агентства и от тринадцати до двадцати пяти лет ожидания в очереди. Из-за таких препятствий даже зарегистрированная собственность вскоре придет в исходное незарегистрированное состояние: когда ее надо будет продать, и покупатель, и продавец решат, что оформление сделки требует слишком много времени[591].

Но если все делается правильно, результаты бывают впечатляющими. Например, в Гане фермеры, имеющие четкое право на передачу собственности, больше вкладываются в землю[592]. По данным Всемирного банка, оценившего доходы и экономическое развитие, страны с более простыми и быстрыми реестрами собственности меньше страдают от коррупции и «серого» рынка, в них больше кредитов и частных инвестиций[593].

Реестры собственности занимают странное место в политическом спектре. Правые требуют, чтобы государство отошло в сторону и освободило место предпринимателям. Сторонники левых идей настаивают на более активном вмешательстве правительства в экономику. Создание и поддержание реестра собственности находится в центре диаграммы Венна[594]: если де Сото прав, правительству надо действовать, но бюрократии при этом должно быть как можно меньше.

Реестры собственности не модны, их не любят, даже не знают о них. Но без них многие экономики приказали бы долго жить.

VII. Изобретение колеса

* * *

Как я писал во введении, эта книга представляет собой попытку собрать пятьдесят самых поучительных историй о том, как изобретения сформировали современную экономику, и ни в коем случае не список пятидесяти самых значительных изобретений в экономической истории. Нет никакой надежды прийти к согласию в отношении подобного перечня, но если все же попробовать, то колесо почти наверняка в него войдет.

Колесо не подходит для этой книги отчасти потому, что ему стоит посвятить отдельную публикацию. Сегодня мы окружены колесами — от очевидных (автомобили, велосипеды и поезда) до незаметных (барабан в стиральной машине, вентилятор в компьютере). Археологи уверены, что, вопреки ожиданиям, первые колеса использовали не для создания транспортного средства, а в гончарном деле. Так что разумно отдать колесу должное и за содержимое вашего посудного шкафа.

В этой книге много «колес» в переносном смысле: простых изобретений, которые выполняют свою работу так хорошо, что «изобретать колесо» глупо. Мы уже видели некоторые из них, например плуг или грузовой контейнер. То же самое с колючей проволокой. Одним из «колес», по сути, является идея письменности. Всегда можно попробовать что-то улучшить, но в каждом из этих случаев фундаментальная концепция блестяще эффективна.

Должен признать, что, когда я работал над книгой, такие «колеса» были моими любимыми изобретениями.

44. Бумага

Печатный станок, изготовленный в 1440-х годах Иоганном Гутенбергом, ювелиром из Майнца, считается одним из важнейших изобретений в истории человечества. Гутенберг сумел закрепить множество износостойких металлических литер достаточно прочно, чтобы печатать сотни копий страницы, но при этом достаточно свободно, чтобы тот же шрифт потом использовать для печати совершенно другой страницы. Знаменитые Библии Гутенберга по красоте исполнения могли соперничать с каллиграфическими рукописями монахов. Если закрыть глаза, можно представить себе такую страницу: строгие латинские буквы идеально уложены в два плотных блока и в некоторых местах выделены красными чернильными узорами.

Можно спорить о том, какое место занимает Гутенберг в истории. Не он первым изобрел станок с подвижными литерами — его придумали в Китае. Когда Гутенберг сооружал свою машину в центре Европы (сегодня Майнц находится в западной части Германии), корейцы уже переделали всю свою письменность, чтобы упростить процесс печатания: они свели десятки тысяч иероглифов всего к двадцати восьми буквам[595]. Часто утверждают, что Гутенбергу мы обязаны массовой грамотностью, но и это неправда: грамотность была распространена за шесть или семь сотен лет до этого в Аббасидском халифате, простиравшемся по территории Ближнего Востока и Северной Африки[596].

Тем не менее станок Гутенберга изменил мир. Он привел к Реформации в Европе, развитию науки, появлению газет, романов, школьных учебников и многому другому[597]. Но всего этого не существовало бы без изобретения не менее важного предмета, о котором часто забывают, — бумаги.

Ее придумали в Китае чуть более двух тысяч лет назад. Сначала китайцы оборачивали бумагой драгоценные предметы, но вскоре начали на ней писать: она была светлее бамбука и дешевле шелка. Затем ее принял арабский мир[598]. Европейские христиане пришли к этому намного позже. В Германии бумага появилась всего за несколько десятилетий до станка Гутенберга.

Почему так долго? Из-за влажного климата Европе требовалась немного другая разновидность бумаги, не та, которую делали арабы. Однако настоящим препятствием было отсутствие спроса. Веками европейцам ее заменял пергамент, который выделывали из шкур животных. Это было дорогое удовольствие: на пергаментную Библию уходило 250 овечьих

кож[599], но читать и писать умели лишь немногие, поэтому цена едва ли имела значение. Только после того, как выросло торговое сословие с его будничными потребностями, такими как договоры и счета, дешевый арабский материал для письма показался привлекательным. А дешевая бумага сделала выгодным и книгопечатание: расходы на создание типографского набора легко компенсировались большими тиражами. При таких масштабах без бумаги пришлось бы забить миллион овец.

Книгопечатание — лишь одно из первых применений бумаги[600]. Сегодня она украшает стены в виде обоев, плакатов и фотографий. Через нее мы фильтруем чай и кофе. В бумагу упакованы молоко и соки. Из гофрокартона сделаны коробки и даже целые здания. Архитектор по имени Тина Ховсепян создает дома-«кардборигами» — вдохновленные искусством оригами всепогодные картонные строения, которые можно складывать, перевозить и снова собирать на месте гуманитарного бедствия всего за час[601].

Есть оберточная бумага, жиростойкая бумага, наждачная бумага. Есть бумажные салфетки, бумажные чеки и бумажные билеты. В 1870-х годах, в то десятилетие, когда были созданы телефон и лампочка, компания British Perforated Paper произвела особую разновидность мягкой, прочной и хорошо впитывающей бумаги — первую в мире бумагу специально для туалета.

Бумага может казаться замечательным традиционным материалом, но это квинтэссенция массового промышленного продукта. Когда европейские христиане оценили ее, они создали, наверное, первую на континенте тяжелую индустрию. Поначалу бумагу изготавливали из хлопкового «пюре». Для того чтобы расщепить сырье, требовались определенные химические вещества: хорошо работал аммиак из мочи, поэтому бумажные фабрики в Европе веками пахли так, поскольку там измельчали грязную одежду в чане с человеческой мочой. Для получения кашицы необходима колоссальная механическая энергия. В итальянском Фабриано, одном из первых центров производства бумаги, массивные падающие молоты двигались благодаря быстрым горным потокам[602].

Когда из вымоченного хлопка высвобождается целлюлоза и начинает плавать в своего рода густом супе, жижу процеживают и оставляют сохнуть, чтобы образовался прочный гибкий слой[603]. За много лет в этот процесс внедрили множество инноваций — молотилки, отбеливатели, добавки, чтобы ускорить и удешевить производство даже ценой хрупкости, желтизны и недолговечности. Бумага стала недорогим продуктом, идеально подходящим для повседневных записей среднего класса.

К 1702 году она настолько подешевела, что из нее стали делать вещь, явно рассчитанную на то, что ее выбросят на следующий день: появилась первая в мире ежедневная газета Daily Courant[604].

Затем наступил почти неизбежный промышленный кризис. Европа и Америка так нуждались в бумаге, что тряпок для ее производства уже не хватало. Ситуация была настолько отчаянной, что старьевщики прочесывали поля сражений, снимали с убитых окровавленные мундиры и продавали их на бумажные фабрики[605]. Китайцы давно пользовались альтернативным источником целлюлозы — древесиной, но в Европе это приживалось медленно. В 1719 году французский биолог Рене Антуан де Реомюр написал научную статью, где заметил, что осы делают бумажные гнезда, пережевывая дерево. Почему бы не последовать их примеру? Производители бумаги игнорировали это предложение много лет, а когда вновь его открыли, оказалось, что древесина не такое простое сырье, и целлюлозы в нем гораздо меньше, чем в хлопковых тряпках. Лишь в середине XIX века дерево стало на Западе важным сырьем для производства бумаги[606].

Сегодня бумагу все чаще делают из самой бумаги; часто после утилизации в очень подходящем месте, в Китае. Из бумажной фабрики в Нинбо в двух сотнях километров к югу от Шанхая выходит картонная коробка. В нее упаковывают ноутбук, везут через Тихий океан в Сиэтл или Ванкувер, там компьютер достают, а коробку выбрасывают в контейнер для раздельного сбора мусора. Затем она отправляется обратно в Нинбо, где ее измельчают и превращают в другую коробку[607]. Этот процесс можно повторить шесть-семь раз, прежде чем бумажные волокна станут слишком слабыми и нестабильными[608].

Если говорить о письме, то некоторые считают, что дни бумаги сочтены и компьютеры породят эпоху «безбумажного офиса». Надо отметить, офис без бумаги предсказывают еще со времен Томаса Эдисона, жившего в конце XIX века. Помните восковые цилиндры, которые привели к появлению звукозаписи и огромным диспропорциям в заработке музыкантов? Эдисон считал, что на его восковых цилиндрах можно делать и рабочие заметки. Оказалось, что даже Эдисон был прав не во всем, и многие другие любители делать прогнозы об устаревании бумаги сегодня выглядят смешно.

Идея безбумажного делопроизводства по-настоящему распространилась лишь в 1970-х годах, когда на рабочие места начали устанавливать компьютеры. Всю следующую четверть века

футурологи напряженно повторяли ее в своих предсказаниях[609], а продажи бумаги тем временем упрямо продолжали расти. Разумеется, компьютеры облегчили оборот документов, но принтеры в той же мере упростили получателю изготовление их в бумажной форме. Американские ксероксы, факсы и принтеры выплевывают столько стандартных листов, что ими можно каждые пять лет покрывать всю страну[610]. Спустя время идея безбумажного офиса воспринимается не столько как предсказание, сколько как ирония.

Возможно, сегодня ситуация меняется: в 2013 году в мировом масштабе пик был пройден, и потребление бумаги пошло на убыль[611]. Многим из нас страницы книги или газеты перелистывать приятнее, чем страницы на экране, однако стоимость цифровых версий сейчас существенно ниже, поэтому мы выбираем более дешевый вариант. С бумагой происходит то же самое, что случилось с пергаментом после появления станка Гутенберга: она проигрывает не по качеству, а по цене.

Может быть, бумаги и станет меньше, но сложно представить себе, что она исчезнет, как вряд ли когда-нибудь исчезнет колесо. Она выживет не только на полках магазинов и в ванной комнате, но и в офисе. Старые технологии обычно сохраняются. Нам по-прежнему нужны карандаши и свечи, в мире все еще производится больше велосипедов, чем автомобилей[612]. Бумага никогда не была просто поверхностью, на которой отпечатывался изящный шрифт Библии Гутенберга. Это предмет повседневного обихода, а для записей, списков и завитушек по-прежнему нет ничего лучше обратной стороны конверта.

45. Индексные фонды

Какая финансовая инвестиция самая выгодная? Хороший вопрос. Если кто-то и знает ответ, то это Уоррен Баффет — ни много ни мало самый богатый в мире инвестор и один из богатейших людей. Его состояние исчисляется десятками миллиардов долларов, накопленных за десятки лет грамотных инвестиций. И что же он советует? В письме жене он писал, во что ей стоит инвестировать после его смерти. Оно было опубликовано в интернете, чтобы каждый мог его прочитать.

Вот эти инструкции: возьми самую посредственную инвестицию, какую только можешь себе представить. Вложи почти все в «очень доступный индексный фонд S&P 500»[613].

Да. Индексные фонды. Они заурядны по определению: пассивно отслеживают рынок в целом, покупают всего понемножку и не пытаются заработать на хитром подборе акций; тем же более полувека занимался сам Баффет.

Теперь индексные фонды кажутся совершенно естественными, и это понятие вошло в язык инвесторов. Но появились они совсем недавно, в 1976 году.

Для индексного фонда прежде всего нужен индекс. В 1884 году у финансового журналиста Чарльза Доу родилась светлая идея — взять цену акций каких-нибудь известных компаний и усреднить их, а затем публиковать повышение и понижение этого показателя. В результате он основал не только компанию Dow Jones, но и журнал Wall Street Journal[614].

Промышленный индекс Доу — Джонса претендовал только на отслеживание общей ситуации на рынке акций, но благодаря Чарльзу Доу знатоки смогли говорить о том, что рынок ценных бумаг вырос на 2,3 процента или упал на 114 пунктов. Потом появились более сложные индексы: Nikkei, Hang Seng, Nasdaq, FTSE и знаменитый S&P 500. Они быстро стали подпитывать деловые отчеты по всему миру.

Осенью 1974 года этим вопросом заинтересовался самый известный в мире экономист. Его звали Пол Самуэльсон. Он произвел революцию в практике и преподавании экономики, сделав ее математической наукой, больше похожей на инженерию, чем на дискуссионный клуб. Его книга Economics[615] почти тридцать лет была в Америке бестселлером. Он являлся советником президента Кеннеди. Он получил одну из первых Нобелевских премий по экономике[616].

Самуэльсон доказал самую важную идею в экономике финансов: если инвесторы рационально предсказывают будущее,

цена активов, например акций и бондов, должна колебаться случайным образом. Это кажется парадоксальным, но интуитивно понятно, что все предсказуемые действия уже произошли: множество людей покупают очевидно выгодные акции, цена растет, и сделка перестает быть очевидной.

Идею назвали гипотезой об эффективности рынка. В действительности ситуация, вероятно, не такая: инвесторы не всегда ведут себя рационально, и некоторые больше заинтересованы в надежности, чем в хорошо продуманном риске. Но гипотеза правдоподобна, и чем более она верна, тем сложнее кому бы то ни было выиграть на рынке ценных бумаг.

Самуэльсон посмотрел на данные и — к беспокойству инвестиционной индустрии — обнаружил, что в долгосрочной перспективе большинству профессиональных инвесторов действительно не удается обыграть рынок. Хотя некоторые этого добиваются, хорошие результаты радуют недолго: нужно много везения, и удачу сложно отличить от мастерства.

Ученый изложил эти соображения в статье Challenge to Judgement («Вызов правосудию»), в которой говорилось, что большинству профессиональных инвесторов лучше заняться чем-то более полезным, например переквалифицироваться в сантехники. Он пошел еще дальше: раз профессиональные инвесторы неспособны выиграть на рынке, кто-то должен создать индексный фонд, чтобы обыватель мог инвестировать в результативность рынка ценных бумаг в целом, не выплачивая баснословных гонораров модным профессиональным менеджерам, чтобы те пробовали, проигрывали и строили из себя знатоков.

В этот момент произошло знаменательное событие: бизнесмен-практик обратил внимание на то, что написал ученый-экономист. Джон Богл только что основал компанию Vanguard, призванную предоставлять простые паевые фонды для рядовых инвесторов, — никакой шумихи, никаких модных штучек, скромная оплата. А что может быть проще и дешевле индексного фонда, рекомендованного самым уважаемым в мире экономистом? Поэтому Богл решил исполнить желание Пола Самуэльсона: создал первый в мире индексный фонд и начал ждать инвесторов[617].

Но они не появлялись. Когда в августе 1976 года Богл запустил First Index Investment Trust, затея провалилась: гарантированно заурядный фонд не вызвал интереса. Финансовые специалисты отнеслись к этой идее с отвращением, некоторые даже говорили, что она не американская по духу. Конечно, это стало для них пощечиной. Богл, в сущности, заявил: «Не платите

этим ребятам за подбор акций, потому что они все равно справятся не лучше, чем случайная выборка. У меня тоже не получится, но я, по крайней мере, беру меньше». Люди назвали индексный фонд Vanguard «причудой Богла».

Тем не менее Богл не разочаровался, и со временем клиенты появились. Активно инвестирующие фонды дороги: они много торгуют акциями в поисках хороших сделок и щедро платят аналитикам, чтобы те ходили на совещания директоров компаний. Ежегодная оплата может показаться скромной — всего 1–2 процента, но вскоре эти суммы складываются, и, если откладывать на спокойную старость, 1 процент в год легко может съесть четверть пенсионных накоплений, а то и больше. Если аналитики стабильно угадывают поведение рынка, даже такой гонорар был бы хорошим капиталовложением. Но Самуэльсон доказал, что в долгосрочной перспективе большинство из них проигрывают.

Сверхдешевые индексные фонды со временем стали казаться весьма достойной доверия и дешевой альтернативой активному инвестированию. Фонды Богла и все больше подражателей пассивно отслеживали ту или иную широкую выборку, исходя из идеи Пола Самуэльсона, что если рынок работает, то вполне можно расслабиться и плыть по течению. С момента, когда Богл запустил свой индексный фонд, прошло сорок лет, и теперь целых 40 процентов американских фондов, действующих на рынке ценных бумаг, пассивно отслеживают ситуацию, а не активно выбирают акции[618]. Можно сказать, что оставшиеся 60 процентов цепляются за надежду, а не за опыт.

Индексное инвестирование — символ способности экономистов изменить мир, который они изучают. Когда Самуэльсон и его последователи разработали гипотезу эффективности рынка, они повлияли на работу этих самых рынков, к лучшему или к худшему. Это касается не только индексных фондов. Другие финансовые продукты, например деривативы, по-настоящему прижились после того, как экономисты научились их оценивать[619]. Некоторые ученые полагают, что гипотеза об эффективности рынка сама по себе сыграла роль в финансовом кризисе, поддерживая так называемый учет в текущих ценах, когда бухгалтеры в банке оценивают ценность его активов по их ценности на финансовых рынках. Есть риск, что такой учет приведет к самоусиливающимся взлетам и провалам, когда из-за сдвигов на финансовых рынках дела у всех внезапно и одновременно начинают выглядеть блестяще или кошмарно[620].

Сам Самуэльсон, понятное дело, полагал, что индексные

фонды изменили мир к лучшему. Они уже сэкономили рядовым инвесторам сотни миллиардов долларов[621], а для многих это означает разницу между экономией каждой копейки и сравнительно комфортной старостью. В 2005 году, когда Самуэльсону было уже девяносто лет, он в своем выступлении отдал должное Боглу: «Я ставлю изобретение Богла в один ряд с колесом, алфавитом, печатным станком Гутенберга, вином и сыром. Паевой фонд не сделал Богла богатым, но увеличил долгосрочную выручку своих владельцев, а это что-то новое в нашем мире»[622].

46. S-образный изгиб

«Довольно деликатных слов, — гремела в 1858 году редакционная статья в лондонской City Press. — Воняет!»[623]

Отчасти это была метафора: политики никак не могли решить очевидную проблему. Городская система канализации перестала соответствовать потребностям растущего населения. Чтобы снизить нагрузку на протекающие, переполненные и изрыгающие взрывоопасный метан выгребные ямы, власти начали пропагандировать выведение отходов в водостоки[624]. Однако это породило другую проблему: изначально они предназначались только для дождевой воды и выходили прямо в Темзу.

Вонь стояла настоящая: река превратилась в сточную канаву. Выдающегося ученого Майкла Фарадея поездка на лодке впечатлила настолько, что он написал в Times. По его словам, воды Темзы представляли собой «мутную бледно-коричневую жидкость… у мостов осадок сбивается в такие плотные облака, что они заметны на поверхности». Запах, писал он, «очень дурной… Такой же, какой теперь выходит из люков водостоков на улицах».

В городе свирепствовала холера. Одна из вспышек этой болезни унесла жизни четырнадцати тысяч лондонцев — почти каждого сотого. Инженер-строитель Джозеф Базалгетт нарисовал план новой, закрытой канализационной системы, которая должна была отводить отходы подальше от города. Именно его проект политики под давлением приняли.

Фарадей закончил письмо призывом к «облеченным властью и ответственным людям» перестать игнорировать проблему, иначе «жаркий сезон подтвердит, насколько глупа наша беспечность»[625]. Три года спустя предсказание сбылось. В удушливо жаркое лето 1858 года Темза стала такой зловонной, что вежливо не замечать или уклончиво описывать ситуацию «деликатными словами» стало просто невозможно. Те жаркие дни прозвали Великой вонью.

Живя в городе с современным водопроводом и канализацией, сложно представить себе повседневность, пропитанную удушающими испарениями человеческих экскрементов. За это надо благодарить многих людей, но, наверное, прежде всего одного удивительного человека, Александра Камминга. Этот лондонский часовщик, живший за век до Великой вони, прославился как искусный механик и член комиссии по присуждению Награды за долготу, которая подтолкнула Джона Гаррисона разработать лучшее в мире устройство для измерения

времени. Король Георг III поручил Каммингу создать точный прибор для записи атмосферного давления, а еще он изготовил первое устройство для получения микротомов — сверхтонких полос дерева для анализа под микроскопом.

Изобретение Камминга, изменившее мир, совершенно не связано с точной инженерией. Это просто изогнутый кусок трубы.

В 1775 году Камминг запатентовал S-образный изгиб, а такого элемента как раз не хватало, чтобы создать унитаз со сливом, а с ним знакомую нам общественную канализацию. До этого сливные унитазы издавали неприятный запах: труба, соединяющая унитаз с канализацией, уносила мочу и фекалии, но по ней же поднимались испарения из канализации, так как там не было герметичной заслонки.

Камминг предложил простейшее решение — согнуть трубу. В образовавшемся углублении скапливается вода, не давая запаху подниматься вверх. При сливе она пополняется. Хотя сейчас от S-образного изгиба, как по алфавиту, перешли к U-образному, идея прежняя. Изобретение Камминга оказалось почти совершенным. Тем не менее популярность оно завоевывало медленно.

К 1851 году такие унитазы были в Лондоне настолько большой диковинкой, что их демонстрация на Большой выставке в Хрустальном дворце вызвала ажиотаж[626]. Сотни тысяч лондонцев выстраивались в очереди, чтобы справить нужду, попутно изумляясь чудесам современной сантехники, а английский язык обогатился устойчивым выражением для описания такого дела — *to spend a penny* («потратить пенни»). Ровно столько стоило воспользоваться новомодным удобством.

Большая выставка дала лондонцам представление о том, что общественная канализация может быть чистой и без запаха. Несомненно, это только усилило повсеместное недовольство политиками, которые затягивали поиск средств для финансирования системы, спроектированной Базалгеттом. Его план не был идеален. В то время ошибочно полагали, что болезни вызывает запах, поэтому Базалгетт исходил из того, что достаточно просто откачивать стоки в Темзу ниже по течению. Такой способ действительно во многом помог справиться с причиной холеры — заражением питьевой воды, но не спасал, если кто-то хотел съесть пойманную в устье рыбу или искупаться на близлежащем пляже. Города, которые в настоящее время переживают взрывной рост населения и сопутствующую нагрузку на инфраструктуру, намного лучше подготовлены к проблеме, чем Лондон 1850-х годов.

Несмотря на то что надежно решить проблему коллективного действия, а точнее, заставить организоваться «людей, облеченных

властью и несущих ответственность», по выражению Фарадея, все равно не получается, был достигнут большой прогресс. По данным Всемирной организации здравоохранения, доля мирового населения, имеющего доступ к так называемой улучшенной санитарии, выросла с примерно четверти в 1980-х годах до примерно двух третей. Это большой шаг вперед[627]. Тем не менее два с половиной миллиарда человек по-прежнему живут без улучшенной санитарии, а само это понятие задает низкую планку: она подразумевает «гигиеничное отделение человеческих выделений от контакта с человеком», но необязательно обработку самих стоков. К системам канализации, обеспечивающим такую обработку, имеет доступ менее половины населения земного шара[628].

Экономические затраты вследствие неспособности внедрить надлежащую канализацию многочисленны и разнообразны: от лечения кишечных заболеваний до упущенных прибылей от заботящихся о гигиене туристов. В рамках Economics of Sanitation Initiative Всемирного банка попытались прикинуть общую цену. В разных африканских странах, например, отсутствие надлежащей канализации сокращает ВВП на 1–2 процента, в Индии и Бангладеш — более чем на 6 процентов, а в Камбодже — на 7 процентов[629]. Затраты быстро складываются. Страны, которые *нашли* должное применение S-образному изгибу Камминга, теперь намного богаче.

Трудность состоит в том, что общественную канализацию рынок обеспечивает не всегда. Оборудование туалета стоит денег, а испражняться на улице можно бесплатно. Если я поставлю унитаз, все затраты понесу я один, а пользу от чистых улиц почувствуют все. На экономическом жаргоне это называют положительным внешним эффектом, и товары, которые его производят, обычно покупают реже, чем хотелось бы обществу.

Самый вопиющий пример — «летающий туалет», популярный в знаменитых трущобах Киберы, поселения рядом с кенийской столицей Найроби. Работает эта система следующим образом. Человек посреди ночи справляет нужду в целлофановый пакет, затем раскручивает его над головой и швыряет как можно дальше. Если заменить «летающий туалет» унитазом со смывом, владелец устройства получит удобство, но можно поручиться, что покупку оценят и соседи[630].

В этом отношении такое приобретение отличается, скажем, от мобильного телефона, у которого положительных внешних эффектов не так много. Конечно, если я куплю телефон, соседям с телефонами будет легче со мной связаться, и это для них удобно. Но если бы у них был выбор, они наверняка предпочли бы, чтобы

я вместо покупки телефона перестал кидаться калом. Между тем большая часть преимуществ от обладания телефоном достается мне. Представим, что я решаю, потратить деньги на телефон или отложить их на обустройство туалета. Если альтруистически сложить свою и соседскую пользу, можно решиться на туалет. Если эгоистично преследовать только собственную выгоду, выбор может пасть на телефон. Отчасти поэтому S-образная труба существует в десять раз дольше мобильных телефонов, но обладателей телефонов при этом намного больше, чем владельцев унитазов со сливом[631].

В Кибере попытки победить «летающий туалет» сосредоточились вокруг ситуативного решения — установки общественных уборных и распространения специальных пакетов, которые можно наполнить, собрать и пустить на компост[632].

Для современной канализации, конечно, одних ватерклозетов мало. Полезно подключить их к системе, а ее создание — это крупное финансовое и логистическое предприятие. Когда Базалгетт наконец получил деньги на сооружение лондонской канализации, прошло десять лет и было поднято два с половиной миллиона кубометров грунта[633]. Такой проект, вследствие неочевидности внешнего эффекта, может показаться непривлекательным частным инвесторам, поэтому он обычно требует решительности политиков, готовности налогоплательщиков и эффективных городских властей. Все это встречается нечасто. В Индии, например, согласно последней переписи 5161 город. Сколько из них успешно построило хотя бы частичную канализационную сеть? Менее 6 процентов[634].

Лондонские законодатели тоже тянули с решением, но, взявшись наконец за дело, на месте не топтались. Для того чтобы провести необходимые для воплощения плана Базалгетта законы, потребовалось всего восемнадцать дней. Как мы уже убедились на примере упрощения грузоперевозок в США, реформирования реестров собственности в Перу и предотвращения дестабилизации экономики банками, политиков нелегко заставить действовать быстро и мудро. Как же объяснить такое примечательное рвение?

Все дело в географии. Парламент расположен рядом с Темзой. Чиновники пытались оградить законодателей от Великой вони, пропитывая занавески в здании хлорной известью, чтобы скрыть запах. Но все было тщетно, и политики просто не смогли больше это терпеть. Times с ноткой мрачного удовлетворения описывала, как члены парламента выходили из расположенной в здании библиотеки и «каждый джентльмен прикрывал нос платочком»[635]. Если бы только сосредоточить

политиков на деле всегда удавалось так легко!

47. Бумажные деньги

Почти семьсот пятьдесят лет назад молодой венецианский купец Марко Поло обнародовал примечательную хронику своего путешествия в Китай. Она называлась «Книга чудес света» и рассказывала о странных иноземных обычаях, которые, по утверждению автора, он наблюдал. Марко обнаружил там и такое необычайное явление, что едва мог сдерживаться от восторга. «Как ни рассказывай, — писал он, — вы так до конца и не поверите, что я в здравом уме и говорю правду». Что же вызвало у Марко Поло в такое возбуждение? Одним из первых европейцев он столкнулся с изобретением, которое стало основой современной экономики, — с бумажными деньгами.

Конечно, смысл не в самой бумаге: современные банкноты делают не из нее, а из хлопковых волокон на гибкой пластиковой сети. Китайские деньги, восхитившие Марко Поло, тоже были небумажными. Их делали из черного листа, получаемого из коры тутового дерева, снабжали подписями многочисленных чиновников и печатью из ярко-красной киновари; заверял деньги сам Чингисхан, император Китая. Называлась глава книги Марко Поло, описывающая это чудо, несколько длинно: «Как великий хан делает кору деревьев, превращенную в некое подобие бумаги, деньгами по всей своей стране».

Из чего бы ни делались банкноты, их ценность не вытекает из стоимости самого материала, как в случае золотых и серебряных монет, — в этом весь смысл. Ценность обеспечивается исключительно авторитетом государства. Бумажные деньги иногда называют фиатными (от лат. *fiat* — «да будет так»). Великий хан объявляет, что официально проштампованная тутовая кора — это деньги, и да будет так. Это деньги.

Гениальность системы изумила Марко Поло. Он объяснял, что бумажные деньги ходят так, как будто это и есть золото или серебро. А где же тогда золото, не находящееся в обращении? Император держит его под надежным замком.

Когда Марко Поло услышал о тутовых деньгах, они уже давно не были новинкой. Их ввели за триста лет до этого, примерно в 1000 году нашей эры, в китайском Сычуане — регионе, который сегодня славится огненно-острой кухней. Сычуань — приграничная провинция, соприкасающаяся с иностранными, иногда враждебными государствами. Властители Китая не хотели, чтобы ценные золотые и серебряные монеты уходили в чужие земли, поэтому приказали использовать там железные монеты[636].

Монеты из железа далеко не самые удобные. Если обменять на них горсть серебряных монет, всего 50 граммов, получится гора металла весом с человека[637]. Даже грамм соли стоил больше, чем грамм железа, поэтому, отправляясь на рынок за продуктами, приходилось тащить с собой мешок монет, весивший больше, чем мешок продуктов, который несешь обратно. Неудивительно, что люди стали экспериментировать с другими вариантами.

Альтернатива называлась «цзяоцзы», или обменные билеты. Это были просто долговые расписки. Вместо того чтобы возить за собой телегу железных монет, хорошо известный и надежный купец выписывал такую расписку и обещал оплатить счет позже, когда всем будет удобнее. А затем произошло нечто неожиданное. Расписки цзяоцзы начали свободно ходить.

Представьте, что я поставляю некий товар респектабельному господину Чжану, и тот дает мне долговую расписку. Потом я прихожу к вам в лавку, но плачу не железными монетами — кто так делает? — а оставляю собственную расписку. Но можно поступить еще проще: отдать расписку господина Чжана. Так может быть для вас удобнее, и мы оба знаем, что с деньгами у Чжана все хорошо. Таким образом, мы с вами и господин Чжан создали своего рода примитивные бумажные деньги — обязательство выплаты, имеющее собственную рыночную ценность, которое можно передавать из рук в руки без востребования. Поначалу идея кажется несколько сложной, но, как мы видели в главе 20, такого рода торгуемые долги возникали не единожды. Это и чеки, находившиеся в обращении в Ирландии во время банковской забастовки в 1970-х, и в Гонконге в 1950-х, и даже английские ивовые бирки в позднем Средневековье.

Новая система торгуемых обязательств — очень приятная новость для господина Чжана. Пока один человек за другим считают, что удобнее просто передавать его расписку в качестве оплаты, ему не надо выкладывать железные монеты. В результате, пока его расписка находится в обращении, он получает беспроцентную ссуду. Еще лучше то, что за выплатой ссуды могут вообще не прийти.

Неудивительно, что китайские власти пришли к выводу, что такие блага положены государству, а не всяким чжанам. Сначала они регулировали выпуск цзяоцзы, даже составили правила о том, как они должны выглядеть. Вскоре частные цзяоцзы запретили, и все перешло в руки правительства. Официальная валюта, основанная на расписках, стала очень успешной: она ходила в разных регионах и даже за рубежом. Цзяоцзы ценились даже выше

номинала, потому что носить их с собой гораздо проще, чем металлические монеты.

Изначально выпущенные государством банкноты можно было при желании обменять на монеты точно так же, как до этого частные расписки. Логичный ход, ведь бумажными банкнотами теоретически заменяют нечто, имеющее реальную ценность. Однако спустя некоторое время правительство незаметно перешло к фиатной системе: принцип остался, но от обмена цзяоцзы на металл отказались. Если принести старый цзяоцзы в государственную казну для обмена, тебе выдадут… хрустящий, новенький цзяоцзы.

Это был очень современный шаг. Деньги, которые сегодня используются во всем мире, созданы центральными банками и не обеспечены ничем конкретным помимо обещания заменить старые банкноты на свежеотпечатанные. Мы перешли от ситуации, когда долговая расписка господина Чжана имеет хождение без обналичивания, к сложной для понимания ситуации, когда правительственные долговые расписки ходят вопреки тому, что их *нельзя* погасить.

Для правительства фиатные деньги — большое искушение, ведь, чтобы заплатить за что-то, можно просто напечатать больше банкнот. Но когда тому же количеству товаров и услуг соответствует большее количество денег, цены идут вверх. Искушение быстро оказалось слишком сильным, почти непреодолимым. В начале XI века, всего через несколько десятилетий после изобретения, цзяоцзы обесценились, дискредитировали себя и стали стоить всего 10 процентов от номинала.

Другие страны пострадали с тех пор еще больше. Веймарская Германия и Зимбабве — известные примеры экономик, впавших в хаос из-за того, что перепроизводство денег сделало цены бессмысленными. В Венгрии 1946 года цены утраивались ежедневно. Зайдя в то время в будапештское кафе, разумнее было заплатить за кофе сразу, а не перед уходом[638].

Эти редкие, но вызывающие беспокойство эпизоды убедили некоторых радикальных экономистов, что фиатные деньги нестабильны в принципе. Этим людям очень хочется вернуть золотой стандарт, во времена которого бумажные деньги можно было обналичить маленьким кусочком драгоценного металла. Но в целом экономисты полагают, что привязывать денежную массу к золоту — очень плохая идея. Большинство из них считают низкую и предсказуемую инфляцию не проблемой, а, скорее, полезной «смазкой» для экономической активности, поскольку она дает защиту от дефляции, которая может привести к экономической

катастрофе. Хотя центральные банки не всегда печатают новых денег ровно столько, сколько нужно, это, наверное, все равно лучше, чем рассчитывать на то, что шахтеры добудут необходимое количество нового золота.

Возможность запустить печатный станок особенно полезна в кризисных ситуациях. После финансового кризиса 2008 года Федеральная резервная система США закачала в экономику триллионы долларов, не вызвав инфляции. Вообще говоря, печатный станок включили в переносном смысле: все эти триллионы в глобальной банковской системе создали простым нажатием клавиши. Как сказал бы остолбеневший от изумления Марко Поло, «великий центральный банк делает деньгами цифры в таблицах на экране компьютера». Технология изменилась, но то, что люди принимают в качестве денег, не перестает удивлять.

48. Бетон

В начале XXI века бедным семьям из мексиканского штата Коауила предложили необычную помощь в рамках социальной программ Piso Firme. Это не место в школе, не вакцинация, не продукты и даже не деньги. Получить можно было готовую бетонную смесь на 150 долларов. Рабочие подъезжали на бетономешалке в бедные районы, останавливались рядом с домом нуждающейся семьи и выливали кашеобразную смесь через дверь прямо в жилую комнату[639]. Затем они показывали жильцам, как размазать и выровнять пол, и объясняли, сколько она будет сохнуть. А потом ехали к следующему дому.

Piso Firme по-испански означает «твердый пол»; когда экономисты изучили эту программу, они обнаружили, что готовая бетонная смесь резко улучшила образование детей. Почему это произошло? Раньше в большинстве домов полы были земляные. В грязи отлично жилось червям-паразитам, распространявшим заболевания, которые сказывались на развитии ребенка и ухудшали самочувствие. Бетонный пол гораздо проще держать в чистоте, поэтому здоровье детей укрепилось, они стали регулярнее ходить в школу, и их оценки на экзаменах улучшились. Жить в доме с земляным полом не очень приятно. Экономисты также пришли к выводу, что родители в вошедших в программу домохозяйствах стали счастливее, снизились уровень стресса и подверженность депрессии. Похоже, 150 долларов пошли на благое дело.

За пределами бедных районов штата Коауила бетон не пользуется такой хорошей репутацией. Он олицетворяет собой экологическую беспечность: бетон делают из песка, воды и цемента, а для производства цемента нужно много энергии. В процессе изготовления выделяется парниковый углекислый газ. Само по себе это, может быть, не так ужасно: в конце концов, для производства стали энергии нужно гораздо больше. Однако мир потребляет огромное количество бетона — пять тонн на человека в год, — в результате цементная индустрия выделяет столько же парникового газа, сколько авиация[640]. В архитектуре бетон ассоциируется с ленью и бездушностью, с уродливыми офисными зданиями для провинциальных бюрократов и многоэтажными парковками с пропахшими мочой лестницами. Тем не менее из бетона можно вылепить формы, которые многие люди находят прекрасными: вспомните о Сиднейской опере и кафедральном соборе Оскара Нимейера в Бразилиа.

Наверное, неудивительно, что бетон пробуждает такие

противоречивые эмоции. Саму природу этого вещества сложно уловить. «Это камень? И да и нет, — заявил в 1927 году великий американский архитектор Фрэнк Ллойд Райт. — Это гипс? И да и нет. Это кирпич или черепица? И да и нет. Это чугун? И да и нет»[641]. То, что это отличный строительный материал, известно много тысячелетий, наверное, с самого зарождения человеческой цивилизации. Существует мнение, что первые поселения, в которых люди собрались вне родственных групп — а это произошло почти двенадцать тысяч лет назад в Гёбекли-тепе на юге Турции, — возникли потому, что кто-то догадался, как получать цемент, а из него и бетон[642]. Бетон, несомненно, был известен более восьми тысяч лет назад пустынным торговцам, которые делали из него потайные подземные резервуары для хранения драгоценной воды. Некоторые из них до сих пор сохранились на территории Иордании и Сирии. Микенская цивилизация три тысячи лет назад строила из бетона гробницы, которые можно увидеть на греческом Пелопоннесе.

Римляне подходили к вопросу серьезно: они использовали природный цемент из отложений вулканического пепла в Путеоли рядом с Помпеями и Везувием и строили из этого материала акведуки и бассейны. Пройдитесь к римскому Пантеону, который вскоре будет отмечать 1900-й день рождения. Взгляните вверх, на купол, который много веков — говорят, до 1881 года[643] — был величайшим на планете. Вы смотрите на бетон. Это шокирующе современно.

Многие римские кирпичные здания давно разрушились, но не потому, что рассыпались сами кирпичи. Их просто разобрали на части. Из римского кирпича можно строить современные здания. А из бетонного Пантеона? Так долго он простоял отчасти потому, что солидное бетонное сооружение было совершенно бесполезно для каких-либо других целей. Кирпичи можно использовать повторно, а бетон нельзя[644]. Его можно только измельчить в щебенку, да и то в зависимости от того, насколько качественно он изготовлен. Плохой бетон — слишком много песка и мало цемента — смертельная ловушка во время землетрясения. Зато хороший бетон, водостойкий, прочный и дешевый, спасет и от бури, и от пожара.

Таково фундаментальное противоречие бетона: этот материал невероятно пластичный, когда из него что-то делают, и совершенно жесткий после изготовления изделия. В руках архитектора или инженера-строителя бетон — замечательный материал: его можно залить в форму, и он превратится в стройное, жесткое и прочное изделие, почти любое. Бетон бывает окрашенный и серый, его можно оставить грубым и отполировать,

как мрамор. Но как только здание построено, пластичность исчезает: выдержанный бетон — упрямый, неподатливый материал. Наверное, поэтому он стал ассоциироваться с высокомерными архитекторами и деспотичными заказчиками, убежденными, что их вкус вечен и ни время, ни обстоятельства не заставят разрушать или перестраивать здания. В 1954 году Никита Хрущев выступил с двухчасовой речью, превознося бетон и довольно подробно излагая свои идеи по его дальнейшей стандартизации. Он хотел принять «единую систему строительства для всей страны»[645]. Неудивительно, что сегодня бетон кажется навязанным, а не тем, что люди выбирают сами.

Бетон постоянный и при этом бросовый. Он держится вечно. Через миллионы лет, когда сталь заржавеет, а древесина сгниет, бетон останется. Однако многие бетонные строения, которые мы возводим сегодня, станут бесполезны уже через несколько десятков лет. Дело в том, что более века назад произошло революционное улучшение материала, ставшее одновременно фатальным изъяном в нем.

Живший в середине XIX века французский садовник Жозеф Монье испытывал недовольство имевшимися у него цветочными горшками. Бетонные горшки уже вошли в моду, но они были либо хрупкие, либо громоздкие. Клиенты обожали современный дизайн, но Монье не хотелось таскать неуклюжие вазы, и он решил поэкспериментировать с заливанием бетона на стальную решетку. Получилось превосходно[646].

Монье очень повезло. Усиленный сталью бетон мог бы и не сработать, потому что материалы по-разному расширяются при нагревании. Бетонный цветочный горшок должен трескаться на солнце, так как скорости изменения объема стали и бетона различаются. Но благодаря блестящему стечению обстоятельств бетон и сталь расширяются при нагревании аналогичным образом и составляют идеальную пару[647].

Монье оседлал волну удачи. Со временем он понял, что применение железобетона не ограничивается цветочными горшками: это и железнодорожные шпалы, и строительные плиты, и трубы. Он запатентовал несколько вариантов своего изобретения и показал их на Всемирной выставке в Париже в 1867 году. Другие изобретатели переняли идею, исследовали ограничения железобетона и поработали над его улучшением. Менее чем через двадцать лет после оформления первого патента Монье была запатентована элегантная идея предварительного напряжения стали. Эта процедура делает бетон еще более прочным, так как частично противодействует силам, воздействующим на бетон при использовании. А еще она

позволяет инженерам использовать гораздо меньше стали и меньше бетона. Принцип прекрасно работает даже спустя сто тридцать лет[648].

Железобетон намного крепче и практичнее, чем неармированный бетон. Им можно заполнять большие промежутки, благодаря чему бетон парит в воздухе в виде мостов и небоскребов. Но в этом же кроется проблема. В дешевый железобетон через крохотные трещины постепенно просачивается вода, которая разъедает сталь. В настоящее время этот процесс уничтожает инфраструктуру во всех Соединенных Штатах[649]. Через двадцать-тридцать лет настанет очередь Китая. В течение трех лет после 2008 года Китай залил бетона больше, чем США за весь XX век, и вряд ли весь этот материал был изготовлен по высоким стандартам.

Есть много методов улучшения бетона, включая особую обработку для предотвращения протекания воды. Существует самовосстанавливающийся бетон с бактериями, которые выделяют известняк и заполняют любые трещины. Есть самоочищающийся бетон, пропитанный диоксидом титана, который расщепляет смог и сохраняет блеск и белизну. Если усовершенствовать эту технологию, можно получить дорожное покрытие, которое очистит улицы от автомобильных выхлопов[650].

Ученые стремятся снизить потребление энергии и выделение углекислого газа при производстве бетона. Если они в этом преуспеют, польза для окружающей среды будет значительной[651]. Однако гораздо больше пользы принесет простая, проверенная и уже имеющаяся технология. Сотни миллионов человек по всей планете ютятся в домах с земляным полом. Их жизнь можно улучшить благодаря такой программе, как Piso Firme. Исследования показали также огромный выигрыш от прокладки бетонных дорог в сельских районах Бангладеш: это и улучшение посещаемости в школах, и рост производительности сельского хозяйства, и увеличение зарплат работников на фермах[652]. Наверное, полезнее всего — использовать бетон без затей.

49. Страхование

Десять лет назад во время радиопередачи я ради розыгрыша позвонил в одну из ведущих британских букмекерских контор и попытался заключить пари на то, что я умираю. Они отказались, и это стоило им денег, так как я, в конце концов, все еще жив. Такие заведения не играют на жизнь и смерть. А агентства по страхованию жизни фактически именно этим и занимаются.

С юридической и культурной точки зрения между азартными играми и страхованием есть четкое различие. С точки зрения экономики разницу увидеть не так просто. И игрок, и страхователь соглашаются, что деньги перейдут из рук в руки в зависимости от того, что произойдет в некоем непознаваемом будущем. Идея старая, почти первобытная. Инструментам для азартных игр, например игральным костям, тысячи лет. В Египте они появились, может быть, пять тысяч лет назад. В Индии две с половиной тысячи лет назад кости были так популярны, что их включили в список игр, в которые отказывался играть Будда[653]. А страхование, возможно, не менее древнее установление. Кодексу Хаммурапи — своду законов, составленному в Вавилоне, на территории сегодняшнего Ирака, — почти четыре тысячелетия. Много внимания в нем уделено бодмерее — разновидности морской страховки, связанной с деловой ссудой. Купец берет взаймы деньги, чтобы профинансировать плавание, но если корабль утонет, то ссуду выплачивать необязательно[654].

Примерно в тот же период китайские купцы управляли рисками, перераспределяя товары между кораблями. Если один из них пойдет ко дну, на нем будут товары от разных купцов[655]. Но от перетасовки материальных объектов одна суета. Более эффективно оформить страхование в виде финансового контракта. Пару тысячелетий назад так поступали в Риме, где активно действовал рынок морского страхования. Позже итальянские города-государства, например Генуя и Венеция, продолжили эту практику, придумывая все более мудреные способы страховать корабли в Средиземноморье.

В 1687 году на Тауэр-стрит рядом с лондонскими доками открылась кофейня. Она была удобная и просторная, бизнес процветал. Посетители наслаждались теплом, чаем, кофе и шербетом и, конечно, слухами. Посплетничать было о чем: Лондон недавно пережил чуму и грандиозный пожар, по Темзе плавал голландский военный флот, а революция свергла короля. Но главным образом завсегдатаи этого заведения любили посудачить о кораблях: кто откуда плывет, с каким грузом и

доберется ли благополучно. А там, где сплетни, там и пари. Гости обожали биться об заклад. Они спорили о том, расстреляют ли адмирала Джона Бинга за некомпетентность в битве с французами (его расстреляли). Посетители кофейни без лишних угрызений совести поспорили бы и по поводу моей жизни.

Хозяин видел, что клиенты жаждут информации, чтобы подпитывать пари и разговоры за кофе, поэтому создал сеть информаторов и начал делать новостной бюллетень об иностранных портах, приливах, отправлении и прибытии судов. Этого человека звали Эдвард Ллойд. Его бюллетень стал известен как Lloyd's List. В кофейне Ллойда проводили аукционы по продаже кораблей, собирались капитаны, делившиеся историями. Если кто-то хотел застраховать корабль, это тоже можно было устроить: составлялся контракт, и страхователь писал внизу свое имя — морских страховщиков до сих пор называют андеррайтерами[656]. Сложно сказать, в какой момент закончились азартные игры в кофейне и началось официальное страхование.

Естественно, страхователи собирались там, где можно раздобыть самую качественную информацию, ведь им нужно было как можно точнее понимать риски, которые они покупают и продают. Через восемьдесят лет после открытия Ллойдом своей кофейни группа страховщиков, любивших там посидеть, образовала Общество Ллойда. Сегодня Lloyd's of London — одна из самых именитых компаний в мире страхования[657].

Не все современные виды страхования берут начало от азартных игр. Другая форма сложилась не в портах, а в горах, и это был не капитализм казино, а, скорее, капитализм общин. В начале XVI века альпийские фермеры создавали общества взаимовыручки, соглашаясь помогать друг другу, если заболевала корова или, может быть, ребенок. Тогда как страхователи у Ллойда рассматривали риск как что-то подлежащее анализу и торговле, общества взаимных гарантий в Альпах считали, что риск надо разделить. Возможно, это сентиментальный взгляд на страховку, но, когда фермеры спустились с гор в Цюрих и Мюнхен, они создали там величайшие страховые компании[658].

Общества взаимопомощи, разделяющие риски, сегодня представляют собой крупнейшие и лучше всего финансируемые организации на планете. Мы называем их государствами. Изначально правительство вошло в страховой бизнес, чтобы заработать, как правило, для ведения войн в неразберихе положения Европы XVII и XVIII веков. Вместо простых облигаций, которые следовало выплачивать регулярными платежами до истечения срока действия, правительства продавали

аннуитеты[659], которые выплачивались регулярными платежами вплоть до смерти *получателя*. Это было легко обеспечить, и спрос был велик[660]. Аннуитеты пользовались популярностью еще и потому, что представляют собой своего рода страхование. Они страхуют человека от риска прожить так долго, что кончатся все деньги.

Сегодня предоставление страховки для правительства перестало быть просто прибыльным делом. Считается, что помочь гражданам справиться с серьезными жизненными рисками — безработицей, болезнями, инвалидностью и старением — важнейший приоритет. Многие элементы государства благоденствия, которое мы обсуждали в главе 8, на самом деле просто вид страховки. В принципе, некоторые из этих услуг мог бы предоставлять и рынок, но перед лицом такого множества рисков частные страховщики часто пасуют. В бедных странах правительства мало чем могут помочь в угрожающей жизни ситуации, скажем при неурожае или болезни. Частные страховщики тоже не слишком интересуются такими проблемами: ставки слишком низкие, а затраты велики.

Подобное недопустимо. Сегодня нам приводят все больше доказательств того, что страхование не просто дарит человеку спокойствие, но и является жизненно важным элементом здоровой экономики. Например, недавнее исследование в Лесото показало, что производительные фермеры начинают воздерживаться от специализации и расширения деятельности, опасаясь засухи, от которой они не могут застраховаться. Когда исследователи создали компанию по страхованию урожая, крестьяне начали покупать этот продукт и развивать свою деятельность[661].

Частной компании продажа страховок урожая в крохотном Лесото много денег не принесет. Выгоднее играть на страхе крайне маловероятных жизненных трудностей и продавать богатым клиентам дорогую гарантию от раздутых рисков вроде трещины на экране мобильного телефона.

Сегодня самый большой рынок страховых услуг размывает грань между страховкой и азартной игрой — это рынок производных финансовых инструментов. Деривативы представляют собой финансовые контракты, которые позволяют сторонам держать пари о чем-либо, например о колебаниях курса валют или выплате долга. Они могут быть составлены в виде страховки. Экспортер принимает меры на случай повышения курса. Компания, выращивающая пшеницу, защищается от рисков, споря, что цена на пшеницу упадет. Возможность купить дериватив дает этим компаниям возможность специализироваться

на конкретном рынке. В противном случае им пришлось бы диверсифицировать деятельность, как четыре тысячи лет назад китайским купцам, которые не хотели грузить все свои товары на один корабль. А чем больше экономика специализируется, тем больше она, как правило, производит.

В отличие от старого скучного обычного страхования, для составления деривативов не надо искать человека, который желает защититься от риска: достаточно того, чтобы кого-нибудь согласился поставить на маловероятное событие в любой точке мира. Для этого нужно просто удвоить ставки или умножить их в сто раз. После умножения прибыли нужно только желание рискнуть. В 2007 году, накануне международного банковского кризиса, общая номинальная стоимость невыполненных деривативных договоров во много раз превышала всю мировую экономику. Настоящая экономика стала второстепенным делом, а побочные пари — главным. И эта история добром не кончилась[662].

Заключение. Глядя вперед

Экономические бедствия, например глобальный финансовый кризис 2008 года, не должны заслонять большую картину: жизнь большинства людей сегодня намного комфортнее, чем в прошлом. Еще век назад во всем мире средняя продолжительность жизни составляла всего тридцать пять лет. Когда появился на свет я, эта цифра равнялась уже шестидесяти, а недавно перевалила за семьдесят[663]. Ребенок, родившийся сегодня в самых неблагополучных странах, например в Бирме, Гаити и Демократической Республике Конго, имеет больше шансов не умереть в младенчестве, чем любой ребенок, родившийся до 1900 года[664]. Доля населения планеты, живущего в крайней нищете, сократилась с примерно 95 процентов два века назад до примерно 60 процентов пятьдесят лет назад и примерно 10 процентов сегодня[665].

За такой прогресс надо благодарить новые идеи, в том числе и те, что описаны в книге. Тем не менее немногие истории, которые мы рассказали, безоговорочно позитивные. Одни изобретения принесли большой вред, другие принесли бы гораздо больше хорошего, если бы использовались мудро.

Полагаем, что так будет и впредь: в широком масштабе изобретения смогут решить какие-то проблемы, сделать людей богаче и укрепить их здоровье, но выигрыш не получится чистым, неизбежны просчеты и упущенные возможности.

Интересно строить предположения о том, какими окажутся эти изобретения, но история предупреждает, что не стоит слишком доверять футурологии. Пятьдесят лет назад Герман Кан и Энтони Винер опубликовали книгу The Year 2000: A Framework For Speculation[666]. Гадание на кофейной гуще во многом оказалось правильным в отношении информационных технологий и связи. Они предсказали появление цветного ксерокса, разнообразное применение лазеров, «двусторонние карманные телефоны» и автоматизированные банковские услуги в реальном времени. Это впечатляет. Между тем авторы прогнозировали подводные колонии, бесшумные такси-вертолеты и освещение городов искусственными лунами[667]. Ничто не выглядит таким устаревшим, чем вчерашние технологические шоу и вчерашняя научная фантастика.

Тем не менее два предсказания сделать все-таки можно. Во-первых, чем больше мы будем поощрять человеческую изобретательность, тем больше у нас шансов, что она сослужит хорошую службу. Во-вторых, при появлении любого изобретения

есть смысл спросить себя, как максимизировать преимущества и умерить риски.

Какие уроки мы извлекли из того, что узнали о сорока девяти изобретениях? Мы знаем достаточно много, чтобы сделать важный вывод: необходимо поощрять изобретательность. Общества в основном осознали, что неразумно тратить впустую таланты половины населения. От вашего внимания не ускользнуло, что большинство изобретателей, с которыми мы познакомились, мужчины, и это неудивительно: кто знает, сколько блестящих женщин, таких как Клара Иммервар, потеряны для истории из-за того, что их амбиции были разрушены?

Имеет значение и образование: спросите мать Лео Бакеланда и отца Грейс Хоппер. Здесь тоже есть основания для оптимизма. Вероятно, с помощью технологий можно намного улучшить школьную подготовку, и это вероятный объект будущих инвестиций, которые преобразуют экономику. Но даже ребенок из городских трущоб, имеющий выход в интернет, уже имеет более широкий доступ к знаниям, чем был у меня в университетской библиотеке в 1990-х годах.

Другие уроки легко забудутся. Какая польза от того, что умные люди удовлетворяют свою любознательность без четкого плана? В былые дни для этого требовалось личное богатство, хотя бы как у Лео Бакеланда, который что-то мастерил в своей лаборатории. В совсем недавнем прошлом — государственное финансирование фундаментальной науки, породившее технологии, позволившие Стиву Джобсу и его команде изобрести iPhone. Тем не менее фундаментальные исследования по своей сути непредсказуемы, могут пройти десятилетия, прежде чем кто-то заработает на внедрении полученных знаний. По этой причине такие исследования сложно продать частным инвесторам, эта область наиболее уязвима для сокращения государственных вложений в трудные времена[668].

Иногда изобретение просто рождается в голове, без намерения автора разработать конкретное его применение. Знаменитый пример — лазер, а бумагу изначально использовали для обертки, а не для письма. Многие изобретения, с которыми мы познакомились, от кондиционера Уиллиса Кэрриера до грузовика-рефрижератора Фредерика Маккинли Джонса, появились в результате попыток решить определенную проблему. Следовательно, если мы хотим поощрять хорошие идеи, можно предлагать премии за решение проблем. Помните, как Награда за изобретение прибора для определения долготы вдохновила Гаррисона создать замечательные часы?

Недавно интерес к этой идее пробудился вновь: так, проект

DARPA Grand Challenge, запущенный в 2004 году, резко ускорил прогресс в области беспилотных автомобилей. В год трехсотлетия Награды за изобретение прибора для определения долготы британское агентство инноваций Nesta предложило приз за тестирование резистентности микробов к антибиотикам. И может быть, самая большая премия — это предварительное обязательство по будущим закупкам вакцины от пневмококков на сумму в 1,5 миллиарда долларов, которое обеспечили пять государств-доноров и Фонд Гейтса.

Потенциальная прибыль, конечно, тоже мотивирует изобретателей. Как мы видели, права интеллектуальной собственности могут сделать эту перспективу более основательной, награждая успешного изобретателя ограниченной во времени монополией. Кроме того, мы убедились, что этот меч обоюдоострый, и явно наблюдается тенденция делать права на интеллектуальную собственность все более долгосрочными и широкими, несмотря на распространенное среди экономистов мнение, что они и так настолько строги, что душат инновации.

В целом сложно сказать, какие законы и правила поощряют новаторство. Резонно предположить, что лучше бы бюрократам ошибаться в сторону уменьшения препятствий для изобретательства. Мы видели, что это приносит плоды. Такой подход подарил миру M-Pesa, но он же породил ползучую трагедию этилированного бензина. Поэтому в отношении некоторых изобретений государству настоятельно рекомендуется действовать, чтобы предотвратить негативные последствия.

В некоторых сферах, например в медицине, действуют устоявшиеся официальные структуры, которые иногда чересчур осторожничают в том, что касается исследований и разработок. В других областях, от космоса до киберпространства, регулирующие органы пытаются угнаться за прогрессом. Подорвать развитие зарождающейся технологии может не только преждевременное и неуклюжее регулирование, но и, как ни странно, полное отсутствие правил. Если вы, скажем, инвестируете в дроны, то вам нужны гарантии, что безответственные конкуренты не выпустят на рынок сырые изделия, которые приведут к ряду несчастных случаев и негативной реакции общественности, из-за которой технология будет запрещена.

Задача регулирующих органов сложна, потому что, как мы видели на примере криптографии с открытым ключом, большинство изобретений можно использовать и во благо, и в неблаговидных целях. Управление рисками технологий двойного назначения становится все более острой проблемой: развитие

программ ракетно-ядерного оружия могут позволить себе только крупные государства, но скоро почти любой сможет соорудить домашнюю лабораторию, чтобы разрабатывать и генетически модифицированное бактериологическое оружие, и инновационные лекарства[669].

К трудностям добавляется то, что потенциал изобретений часто проявляется только в сочетании с другими изобретениями. Подумайте о лифте, кондиционере и железобетоне, которые в совокупности сделали возможным строительство небоскребов. А теперь представьте себе сочетание любительского квадрокоптера, системы идентификации лиц, программы геолокации и 3D-принтера с цифровым чертежом пистолета. И вот — у вас в руках автономный дрон-киллер домашнего изготовления. Как предугадать бесчисленные взаимодействия будущих изобретений? Легко требовать от политиков сделать все как надо, но наивно ожидать, что так все и будет.

И наверное, самая большая проблема, которую будущие изобретения создадут правительствам, заключается в том, что новые идеи, как правило, порождают и выигравших, и проигравших. Мы часто видим в этом простое невезение: ведь никто не требовал компенсаций для второразрядных профессиональных музыкантов, оставшихся без работы из-за появления граммофона, а внедрение штрихкодов и грузовых контейнеров не сопровождалось субсидиями для семейных магазинчиков, чтобы те смогли конкурировать по ценам с Wal-Mart. Но если проигравшие составляют значимую прослойку населения, нововведение способно вызвать социальные и политические волнения. Промышленная революция повысила стандарты жизни до таких высот, какие никому в XVIII веке и не снились, а вот луддитов пришлось усмирять с помощью войск. Они были правы в том, что для них перемены обернутся катастрофой. Не так сложно услышать отголоски движения Нэда Лудда в неожиданных результатах выборов 2016 года — от выхода Великобритании из состава Евросоюза до избрания президентом США Дональда Трампа. Технологии сделали возможной глобализацию, вытащив из нищеты миллионы людей в таких странах, как Китай; всего пятьдесят лет назад это государство было одним из беднейших на планете, а сейчас у него солидная экономика со средними доходами. Однако те же технологии заставили целые сообщества в постиндустриальных регионах западных стран отчаянно искать новые источники стабильного, хорошо оплачиваемого трудоустройства.

Хотя популисты оседлали волну протестов, обвиняя во всем иммигрантов и свободную торговлю, более сильное и длительное

давление всегда исходило от технологических изменений. Как поступит президент Трамп, если, а точнее, когда, беспилотные машины заменят 3,5 миллиона американских водителей грузовиков?[670] У него нет ответа, и мало у кого из политиков он есть.

Мы уже обсуждали один из возможных подходов — введение всеобщего базового дохода для всех граждан. Такие радикальные решения пригодятся в том случае, если искусственный интеллект и роботы оправдают шумиху вокруг себя и начнут опережать человека во всех областях, какие только можно придумать. Но, как и любая новая идея, это породит новые проблемы. Например, кому выплаты положены, а кому нет? Государство всеобщего благоденствия и паспорта поддерживают друг друга, и всеобщий базовый доход — в некоторых отношениях привлекательная идея — кажется не такой уж утопичной, разумеется, в совокупности с непроницаемыми стенами на границах.

В любом случае, я полагаю, что волноваться из-за апокалипсиса, к которому приведут роботы-рабочие, пока рано. Сейчас они занимают наши умы, но главный урок пятидесяти изобретений заключается в том, что не стоит терять голову из-за горячих новинок. В 2006 году MySpace обошел Google[671] и стал самым посещаемым сайтом в США[672], а сегодня он не входит и в тысячу самых популярных. В 1967 году Кан и Винер делали смелые заявления о будущем факса. И они не совсем ошиблись, однако теперь факс близок к тому, чтобы стать музейным экспонатом.

Многие изобретения, описанные на этих страницах, не новы и не особенно сложны. Плуг больше не технологический центр нашей цивилизации, но он по-прежнему эффективен, а его конструкция изменилась меньше, чем можно было ожидать. Старая технология по-прежнему работает и все так же имеет значение.

Эти слова не просто призыв ценить по достоинству старые идеи. Инженер-инопланетянин, прилетевший с альфы Центавра, мог бы сказать, что неплохо бы энтузиазм по поводу блестящих новинок распространить на установку унитазов и заливку бетонных полов. А еще это напоминание о том, что системы имеют инерцию. С этой мыслью мы столкнулись, рассказывая об изобретении Рудольфа Дизеля. Когда двигатели внутреннего сгорания на ископаемом топливе достигли критической массы, стало сложно популяризировать арахисовое масло и побудить инвесторов оплачивать работы по улучшению парового двигателя. Некоторые системы, например грузовой контейнер, работают настолько хорошо, что сложно найти причину пересмотреть их.

Но даже то, что большинство людей считает несовершенным, скажем раскладка QWERTY[673], удивительно устойчиво к изменениям[674]. По этой причине плохие решения отбрасывают длинную тень, но и преимущества хороших сохраняются удивительно долго. А ведь даже если учесть все ненамеренные последствия и нежелательные побочные эффекты изобретений, рассмотренных на страницах книги, в целом плюсов в них намного больше, чем минусов. Иногда они облегчают нам жизнь настолько, что эти улучшения даже измерить невозможно. Этот факт подтвердит последнее изобретение.

Эпилог: 50. Лампочка

В середине 1990-х экономист Уильям Нордхаус провел ряд простых экспериментов. Однажды он использовал доисторическую технологию: разжег костер. Люди собирают, рубят и жгут дрова десятки тысяч лет, но у Нордхауса с собой было и высокотехнологичное оборудование — люксметр фирмы Minolta. Ученый сжег девять килограммов дерева, засек, сколько времени оно горело, и тщательно измерил прибором тусклый, мерцающий свет костра.

В другой раз Нордхаус купил римскую масляную лампу — по заверениям продавца, настоящую, древнюю, — вставил в нее фитиль и наполнил кунжутным маслом холодного отжима. Он зажег лампу, посмотрел, как сгорает масло, и снова измерил ее мягкий ровный свет с помощью прибора. Костер горел у Нордхауса всего три часа, и на него ушло девять килограммов дров. А количество масла размером с яйцо горело весь день, причем более ярко и управляемо[675].

Зачем Нордхаус все это делал? Он пытался выяснить экономическое значение лампочки. Но это была лишь часть более крупного проекта. Он хотел, простите за игру слов, пролить свет на сложную для экономистов проблему: как отследить инфляцию, меняющую стоимость товаров и услуг?

Чтобы понять, почему это сложно, представьте себе цену поездки, допустим, из Лиссабона в ангольскую Луанду. Первое такое путешествие португальских мореплавателей было легендарной многомесячной экспедицией. Позже, на пароходе, поездка заняла бы несколько дней. Затем несколько часов на самолете. Историки экономики, желающие измерить инфляцию, могли бы начать с отслеживания цены билета на пароход. Но на какую цену смотреть, когда открывается авиасообщение? Может быть, просто переключиться на цену авиабилета, поскольку люди чаще летают, чем плавают? Но ведь полет — это другая услуга, более быстрая и удобная. Если многие путешественники готовы заплатить за нее в два раза больше, вряд ли имеет смысл для учета инфляции фиксировать удвоение стоимости поездки. Как в таком случае измерить инфляцию, если то, что можно купить, со временем меняется столь радикально?

Этот не праздное любопытство. Ответ на этот вопрос лежит в основе нашего видения человеческого прогресса на протяжении веков. Экономист Тимоти Тейлор в начале цикла лекций по введению в экономику обычно спрашивает студентов: предпочли бы они заработать 70 тысяч долларов в год сейчас или ту же

сумму в 1900 году?

На первый взгляд, думать не о чем. Получать 70 тысяч долларов в 1900 году было намного выгоднее. С учетом инфляции, по сегодняшним меркам, это примерно два миллиона долларов. В 1900 году за один доллар можно было купить намного больше: мяса на всю семью, хлеба на две недели. За доллар можно было нанять работника на целый день. С жалованием в 70 тысяч долларов легко можно позволить себе особняк, горничных и дворецкого. Однако на доллар в 1900 году можно было купить гораздо меньше, чем сегодня. Сейчас за эту сумму можно позвонить по мобильному телефону за границу, оплатить день широкополосного доступа к интернету и, конечно, пройти курс лечения антибиотиками. В 1900 году все это было недоступно даже самому богатому человеку на планете[676].

Поэтому большинство студентов Тимоти Тейлора считают, что лучше иметь достойный заработок сегодня, чем состояние век назад. И дело не только в высокотехнологичных приборах. Молодые люди понимают, что за свои деньги они получат лучшее центральное отопление и кондиционирование воздуха и намного более качественную машину, пусть даже придется обойтись без прислуги и есть на ужин меньше стейков. Статистика инфляции говорит нам, что 70 тысяч долларов сегодня стоят намного меньше, чем та же сумма в 1900 году. Но люди, которые попробовали на вкус современные технологии, видят ситуацию иначе.

Поскольку сравнить сегодняшний iPod с граммофоном столетней давности очень сложно, не получится количественно оценить, насколько все описанные в этой книге изобретения расширили наш выбор. Наверное, это просто невозможно. Однако попытаться можно, и именно этим занимался Нордхаус, развлекаясь с кострами, древними масляными лампами и люксметрами. Он хотел измерить затраты на освещение, которое было заботой человечества с незапамятных времен, и оценить передовые технологии разных эпох. Освещенность измеряют в люменах или люмен-часах. Свеча, например, дает тринадцать люменов. Типичная современная лампочка горит почти в сто раз ярче.

Представьте неделю сбора и рубки дров: шесть дней по десять часов. Шестьдесят часов тяжелого труда дадут тысячу люмен-часов света. Столько же современная лампочка выдаст всего за пятьдесят четыре минуты, хотя костер даст намного больше часов тусклого, мерцающего света. Конечно, свет не единственная причина жечь дрова. Костер согревает, позволяет приготовить пищу, отпугивает диких животных. Кроме того, если

в качестве средства освещения доступны только дрова, можно просто отложить дела до рассвета.

Тысячи лет назад появились более совершенные возможности: египетские и критские свечи и масляные лампы из Вавилона. Они давали более ровный и управляемый свет, но при этом были очень дороги. В дневниковой записи в мае 1743 года ректор Гарвардского университета преподобный Холиок отметил, что его домохозяйство тратит два дня на то, чтобы изготовить 35 килограммов сальных свечей[677]. Шесть месяцев спустя он сделал пометку: «Свечи кончились». И это в летние месяцы.

Сальные свечи совсем не такие романтичные, как не дающие копоти парафиновые, которыми мы сегодня пользуемся. Богатейшие люди того времени могли позволить себе пчелиный воск, но большинство, даже ректор Гарварда, пользовались вонючими, дымными палочками из животного жира. Сало приходилось растапливать и терпеливо, по многу раз обмакивать в него фитиль — трудоемкая, обжигающая пальцы работа. Согласно исследованию Нордхауса, если выделять неделю в год, чтобы 60 часов заниматься исключительно изготовлением свечей или зарабатыванием денег на их покупку, то каждый вечер можно было бы жечь свечу всего 2 часа 20 минут.

В XVII и XIX веках ситуация немного улучшилась. Свечи стали делать из спермацета — маслянистой жижи молочного цвета, получаемой из туш кашалотов. Бенджамин Франклин обожал их яркий белый свет и то, что они «не размягчаются в руке даже в жаркую погоду, капли не оставляют жирных пятен, как обычные свечи, и горят намного дольше». Хотя новые свечи были приятные, цена на них кусалась. Джордж Вашингтон вычислил, что освещение ими по пять часов вечером стоило ему восемь фунтов в год, а это значительно больше тысячи долларов по сегодняшним деньгам[678]. Несколько десятилетий спустя газовые и керосиновые лампы снизили стоимость освещения и попутно спасли кашалотов от вымирания[679]. Но они тоже были в основном дорогие и хлопотные: переворачивались, протекали, плохо пахли и вызывали пожары.

Затем все изменилось. Появилась лампа накаливания.

К 1900 году одна из разработанных Томасом Эдисоном лампочек с угольной нитью давала десять дней постоянного освещения, в сто раз более яркого, чем свечи, и стоило такое удовольствие столько, сколько можно было заработать за 60 часов упорного труда. К 1920 году та же неделя работы принесла бы более пяти месяцев непрерывного света лампочки с вольфрамовой нитью. К 1990 году — десять лет. Уже через пару

лет благодаря компактным флуоресцентным лампам срок увеличился в пять раз. Труд, который когда-то давал всего 54 минуты качественного света, теперь обеспечивал 52 года освещения. А современные светодиодные лампы продолжают дешеветь[680].

Выключите лампочку на час, и вы сэкономите свет, который обошелся бы нашим предкам в целую неделю работы. Современники Бенджамина Франклина работали ради этого полдня, а человек, живущий сегодня в богатой индустриальной экономике, может заработать на такое освещение за долю секунды. И конечно, современные лампочки чистые, безопасные и управляемые: они не мигают, не пахнут свиным жиром и не вызывают пожаров. Рядом с ними можно оставить ребенка[681].

Все эти факторы не отражены в традиционных измерениях инфляции, которые, по мнению Нордхауса, после 1800 года переоценивают свет в тысячу раз. Кажется, что он со временем дорожает, хотя на самом деле стал намного дешевле. Студенты Тимоти Тейлора инстинктивно чувствуют, что сегодня на 70 тысяч долларов можно купить больше по-настоящему нужных им вещей, чем за ту же сумму в 1900 году, а работа Нордхауса показывает, что они правы, по крайней мере, если речь идет о свете. Именно поэтому я хотел завершить книгу рассказом о свете. Не знакомой историей создания лампы накаливания Томасом Эдисоном и Джозефом Своном, а историей о том, как на протяжении веков человечество придумывало инновацию за инновацией, чтобы произвести полную революцию в доступе к освещению. Благодаря этим изобретениям мы можем работать тогда, когда нам удобно, можем читать, шить, играть, когда заблагорассудится, каким бы темным ни был вечер.

Лампочка — символ новой мысли, изобретения, и это неудивительно. Но даже этого мало, чтобы оценить ее по достоинству. Работа Нордхауса показывает, что, как бы мы ею ни восхищались, может быть, она заслуживает еще большего восторга. Цена света говорит сама за себя: она упала в пятьсот тысяч раз, намного быстрее, чем говорит официальная статистика, и настолько быстро, что человеческая интуиция неспособна по-настоящему постичь такое чудо. Раньше рукотворный свет был слишком дорог, чтобы им пользоваться. Сегодня же он так дешев, что мы его даже не замечаем. Это самое лучшее напоминание о том, что прогресс возможен и что, несмотря на все проблемы и трудности современной жизни, нам есть за что ему быть благодарными.

Благодарности

Какие пятьдесят самых интересных, увлекательных и небанальных изобретений приходят вам в голову? Примерно год назад я задавал этот вопрос каждому встречному. Должен признаться, в некотором смысле у меня паранойя. Я боюсь, что кто-то предложил великолепный пример, а я забуду отдать ему должное. Заранее прошу прощения.

Можно не опасаться забыть о вкладе Филипа Болла, Дэвида Боданиса, Доминика Камю, Патриции Фары, Клаудии Голдин, Чарльза Кенни, Арманда Леруа, Марка Линаса, Артура Миллера, Катарины Рицлер, Мартина Сандбу и Симона Сингха. Спасибо вам за мудрость и щедрость.

Я в большом долгу перед историками экономики, знатоками технологий и блестящими писателями, которые вдохновили меня и дали пищу для исследований, изложенных в этой книге. Ссылки расскажут обо всех, но несколько имен сразу приходят на ум: это Уильям Гецманн, Роберт Гордон, Стивен Джонсон, Марк Левинсон, Феликс Мартин, Мариана Маццукато, Уильям Нордхаус и команда некоторых моих любимых подкастов: 99 % Invisible, Planet Money, Radiolab и Surprisingly Awesome.

В издательстве Little, Brown Тим Уайтинг и особенно Нитья Рэй превосходно справились со сжатыми сроками и редактированием, как и неутомимый Джейк Моррисси в Riverhead. Я знаю, что многие другие люди в Little, Brown, Riverhead и издательствах по всему миру помогли этой книге попасть вам в руки, но особенно хочу поблагодарить Кейти Фриман за ее чудесную дотошность по поводу бетона. Литературные агенты Сью Эйтон, Хелен Пурвис, Зои Паньямента и особенно Салли Холлоуэй справились со сложностями этого проекта с присущим им тактом и мастерством.

Рич Найт из BBC верил в эту идею с самого начала, а Мэри Хокедей быстро ее мне поручила. Бен Крайтон — вдохновляющий и тонкий продюсер, и его умело поддерживали гений студии Джеймс Берд, мастер слова Дженнифер Кларк, координатор производства Дженет Стейплс, редактор Ричард Вейдон и многие другие.

Как обычно, я благодарен моим издателям в Financial Times — Эстер Бинтлифф, Кэролин Дэниел, Элис Фишберн, Алеку Расселу, Фреду Студеманну и другим — за поддержку и понимание. Вы замечательные коллеги.

Но самое важное сотрудничество по этому проекту было у меня с Эндрю Райтом. Эндрю провел множество исследований,

сделал мудрые и меткие наброски многих глав, а другие улучшил уместными, как всегда, поправками. Я благодарен ему за скорость, мастерство и скромные заверения, что в том, чтобы написать половину книги, нет ничего особенного. Еще больше я благодарен ему за дружбу на протяжении последней четверти века.

Наконец, спасибо моей семье: Фрэну, Стелле, Африке и Херби. Ребята, вы замечательные.

МИФ Кругозор

Подписывайтесь на полезные книжные письма со скидками и подарками: mif.to/kr-letter

Все расширяющие кругозор книги на одной странице: mif.to/krugozor

#mifbooks

#mifbooks

#mifbooks

#mifbooks

Над книгой работали

Руководитель редакции *Артем Степанов*
Шеф-редактор *Ренат Шагабутдинов*
Ответственные редакторы *Татьяна Медведева, Наталья Шульпина*
Литературный редактор *Татьяна Собко*
Арт-директор *Алексей Богомолов*
Верстка обложки *Наталья Савиных*
Верстка *Лариса Чернокозинская*
Корректоры *Надежда Болотина, Вита Галич*

ООО «Манн, Иванов и Фербер»
mann-ivanov-ferber.ru
Электронная версия книги подготовлена компанией Webkniga.ru, 2019

notes

Примечания

1

Подробнее этот сценарий разобран в Lewis Dartnell, The Knowledge: How to rebuild our world after an apocalypse (London: Vintage, 2015).

James Burke, BBC TV documentary Connections (1978a).

3

James Burke, Connections (London: Macmillan, 1978b), c. 7; Ian Morris, Foragers, Farmers and Fossil Fuels (Oxford: Princeton University Press, 2015).

Morris, p. 153.

5

Morris, p. 52. Моррис использует потребление энергии (в виде пищи и в других формах) как меру дохода. Это упрощение, но, учитывая, что речь идет о доисторических временах, оно не лишено смысла.

6

Burke, 1978. В книге The Economy of Cities (New York: Vintage, 1970) Джейн Джейкобс излагает другой взгляд: сначала города представляли собой торговые поселения, которые постепенно становились более сложными и постоянными. Лишь затем появились сельскохозяйственные технологии, такие как плуг, домашние животные и посевы. В любом случае плуг появился на заре цивилизации и с тех пор был очень важным орудием труда.

7

Branko Milanovic, Peter H. Lindert, Jeffrey G. Williamson, ‘Measuring Ancient Inequality’, NBER Working Paper no. 13550, October 2007.

Dartnell, pp. 60–62.

9

Lynn White, Medieval Technology and Social Change (Oxford: Oxford University Press, 1962), pp. 39–57.

10

Morris, p. 59.

11

Jared Diamond, ‘The Worst Mistake in the History of the Human Race’, Discover, May 1987; http://discovermagazine.com/1987/may/02-the-worst-mistake-in-the-history-of-the-human-race.

12

Morris, p. 60.

13

Издана на русском языке: *Даймонд Дж.* Ружья, микробы и сталь. Судьбы человеческих обществ. Corpus, АСТ, АСТ Москва, 2012. *Прим. ред.*

14

Diamond, ‘The Worst Mistake in the History of the Human Race’, Discover, May 1987.

https://www.evitamins.com/uk/mongongo-hair-oil-shea-terra-organics-108013, доступ 17 января 2017 г.

Это обоснованное предположение Эрика Бейнхокера, директора Института нового экономического мышления Оксфордского университета.

17

Walter Isaacson, ‘Luddites fear humanity will make short work of finite wants’, Financial Times, 3 March 2015, https://www.ft.com/content/9e9b7134-c1a0-11e4-bd24-00144feab7de.

18

Tim Harford, ‘Man vs Machine (Again)’, Financial Times, 13 March 2015, https://www.ft.com/content/f1b39a64-c762-11e4-8e1f-00144feab7de; Clive Thompson, ‘When Robots Take All of Our Jobs, Remember the Luddites’, Smithsonian Magazine, January 2017, http://www.smithsonianmag.com/innovation/when-robots-take-jobs-remember-luddites-180961423/.

19

Evan Andrews, ‘Who Were the Luddites?’ History, 7 August 2015, http://www.history.com/news/ask-history/who-were-the-luddites.

20

‘The World’s 25 Highest-Paid Musicians’, Forbes http://www.forbes.com/pictures/eegi45lfkk/the-worlds-25-highest-paid-musicians/.

21

‘Mrs Billington, as St Cecilia’, British Museum Collection, http://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=1597608&partId=1; Chrystia Freeland, ‘What a Nineteenth-Century English Soprano Can Teach Us About the Income Gap’, Penguin Press Blog, 1 April 2013, http://thepenguinpress.com/2013/04/elizabeth-billington/.

22

W.B. Squire, ‘Elizabeth Billington’, The Dictionary of National Biography 1895–1900, https://en.wikisource.org/wiki/Billington,_Elizabeth_(DNB00).

23

Alfred Marshall, Principles of Economics, 1890, цит. по Sherwin Rosen, ‘The Economics of Superstars’, American Economic Review Vol. 71.5, December 1981.

‘Oldest Recorded Voices Sing Again’, BBC News, 28 March 2008, http://news.bbc.co.uk/1/hi/technology/7318180.stm.

25

Tim Brooks, Lost Sounds: Blacks and the Birth of the Recording Industry, 1890–1919 (Chicago: University of Illinois Press, 2004), p. 35.

Richard Osborne, Vinyl: A History of the Analogue Record (Farnham: Ashgate, 2012).

27

Sherwin Rosen, ‘The Economics of Superstars’, American Economic Review Vol. 71.5, December 1981.

28

‘Mind the Gap’, Daily Mail, 20 February 2016, http://www.dailymail.co.uk/sport/football/article-3456453/Mind-gap-Premier-League-wages-soar-average-salaries-2014-15-season-1-7million-rest-creep-along.html.

29

Дэвид Боуи — британский рок-певец, автор песен, продюсер, звукорежиссер, художник и актер. *Прим. ред.*

30

Цит. по Alan Krueger, ‘The Economics of Real Superstars: The Market for Rock Concerts in the Material World’, рабочий документ, апрель 2004 г.

31

Alan B. Krueger, ‘Land of Hope and Dreams: Rock and Roll, Economics and Rebuilding the Middle Class’, выступление 12 июня 2013 г. в Кливленде, Огайо, https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2013/06/12/rock-and-roll-economics-and-rebuilding-middle-class.

32

Alan Krell, The Devil's Rope: A Cultural History of Barbed Wire (London: Reaktion Books, 2002), p. 27.

33

Ian Marchant, The Devil's Rope, BBC Radio 4 documentary, http://www.bbc.co.uk/programmes/b048l0s1, Monday, 19 January 2015.

Olivier Razac, Barbed Wire: A political history, English translation by Jonathan Kneight (London: Profile Books, 2002).

http://www.historynet.com/homestead-act, http://plainshumanities.unl.edu/encyclopedia/doc/egp.ag.011.

36

См. карту Джоанны Лю на сайте 99 % Invisible: http://99percentinvisible.org/episode/devils-rope/.

37

‘The Devil’s Rope’, 99 % Invisible серия 157, 17 марта 2015 г., http://99percentinvisible.org/episode/devils-rope/.

Razac, pp. 5–6.

Texas State Historical Association, ‘Fence Cutting’, https://www.tshaonline.org/handbook/online/articles/auf01.

Alex E. Sweet and J. Armoy Knox, On an American Mustang, Through Texas, From the Gulf to the Rio Grande, 1883, https://archive.org/stream/onmexicanmustang00swee/onmexicanmustang00swee_djvu.txt.

41

Barbara Arneil, ‘All the World Was America’, диссертация, University College London, 1992, http://discovery.ucl.ac.uk/1317765/1/283910.pdf.

42

До появления колючей проволоки поселенцы на американском Западе имели юридическое право на землю, но не могли контролировать ее на деле. Далее мы обсудим диаметрально противоположную ситуацию — страны, где люди фактически владеют своими домами и фермами, но юридических прав на них не имеют.

43

Cory Doctorow, ‘Lockdown: The Coming War on General-purpose Compu-ting’, http://boingboing.net/2012/01/10/lockdown.html; ‘Reply All #90: Matt Lieber Goes To Dinner’, https://gimletmedia.com/episode/90-matt-lieber-goes-to-dinner/.

Marchant, Cory Doctorow, ‘Lockdown: The Coming War on General-purpose Compu-ting’, http://boingboing.net/2012/01/10/lockdown.html; ‘Reply All #90: Matt Lieber Goes To Dinner’, https://gimletmedia.com/episode/90-matt-lieber-goes-to-dinner/.

http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-06-28/one-driver-explains-how-he-is-helping-to-rip-off-uber-in-china.

https://www.ebayinc.com/stories/news/meet-the-buyer-of-the-broken-laser-pointer/.

http://www.socresonline.org.Uk/6/3/chesters.html.

Airbnb — онлайн-площадка для размещения, поиска и краткосрочной аренды частного жилья по всему миру. *Прим. ред.*

https://player.vimeo.com/video/130787986.

50

Tim Harford, ‘From Airbnb to eBay, the best ways to combat bias’, Financial Times, 16 November 2016, https://www.ft.com/content/7a170330-ab84-11e6-9cb3-bb8207902122; Benjamin G. Edelman, Michael Luca, and Daniel Svirsky, ‘Racial Discrimination in the Sharing Economy: Evidence from a Field Experiment’, American Economic Journal: Applied Economics (в печати).

51

Реактивный, или ракетный, ранец — летательный аппарат, носимый на спине, который позволяет человеку подниматься в воздух посредством реактивной тяги. *Прим. ред.*

52

Энциклопедия «Британника» — наиболее полная и старейшая энциклопедия на английском языке. *Прим. ред.*

http://www.bbc.co.uk/news/magazine-36131495.

John Battelle, The Search: How Google and Its Rivals Rewrote the Rules of Business and Transformed Our Culture (London: Nicholas Brealey Publishing, 2006).

Battelle, p. 78.

http://www.statista.com/statistics/266472/googles-net-income/.

Battelle, chapter 5.

https://www.techdirt.com/articles/20120916/14454920395/newspaper-ad-revenue-fell-off-quite-cliff-now-par-with-1950-revenue.html.

59

‘The impact of Internet technologies: Search’, July 2011, McKinsey https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/dotcom/client_service/High%20Tech/PDFs/Impact_of_Internet_technologies_search_final2.ashx.

https://www.nytimes.com/2016/01/31/business/fake-online-locksmiths-may-be-out-to-pick-your-pocket-too.html.

61

См. ‘Reply All #76: Lost In A Cab’, https://gimletmedia.com/episode/76-lost-in-a-cab/.

http://www.statista.com/statistics/216573/worldwide-market-share-of-search-engines/.

http://seo2.0.onreact.com/10-things-the-unnatural-links-penalty-taught-me-about-google-and-seo.

https://hbr.org/2015/03/data-monopolists-like-google-are-threatening-the-economy.

65

Martin Lloyd, The Passport: The history of man's most travelled document (Canterbury: Queen Anne's Fan, 2008), p. 63.

Craig Robertson, The Passport in America: The History of a Document (Oxford: Oxford University Press, 2010), p. 3.

Lloyd, p. 200.

Lloyd, p. 3.

Lloyd, p. 18, p. 95.

Lloyd, p. 18, pp. 95–96.

71

Jane Doulman, David Lee, Every Assistance and Protection: A History of the Australian Passport (Sydney: Federation Press, 2008), p. 34.

Lloyd, p. 95.

Lloyd, pp. 70–71.

Lloyd, pp. 96–97.

http://time.com/4162306/alan-kurdi-syria-drowned-boy-refugee-crisis/.

http://www.independent.co.uk/news/world/europe/aylan-kurdis-story-how-a-small-syrian-child-came-to-be-washed-up-on-a-beach-in-turkey-10484588.html.

http://www.bbc.co.uk/news/world-europe-34141716.

http://www.cic.gc.ca/english/visit/visas-all.asp.

Федерация Сент-Китс и Невис — государство в восточной части Карибского моря, состоящее из двух островов, Сент-Китса и Невиса. *Прим. ред.*

http://www.bbc.co.uk/news/business-27674135.

http://www.independent.co.uk/news/world/europe/six-out-of-10-migrants-to-europe-come-for-economic-reasons-and-are-not-refugees-eu-vice-president-a6836306.html.

Amandine Aubrya, Michal Burzyriskia, Frederic Docquiera, ‘The Welfare Impact of Global Migration in OECD Countries’, Journal of International Economics, 101 (2016), http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002219961630040X.

83

На самом деле мистер Теббит рассказывал о том, как искал работу его отец. Но большинство людей сделали вывод, что он советует садиться на мотоциклы всем безработным. См. http://news.bbc.co.uk/1/hi/programmes/politics_show/6660723.stm.

http://openborders.info/double-world-gdp/.

Lloyd, pp. 97–101.

https://www.youtube.com/watch?v=aA12i3ODFyM.

http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/industrial-robots/hitachi-developing-dual-armed-robot-for-warehouse-picking.

https://www.technologyreview.com/s/538601/inside-amazons-warehouse-human-robot-symbiosis/.

http://news.nationalgeographic.com/2015/06/150603-science-technology-robots-economics-unemployment-automation-ngbooktalk/.

http://www.robotics.org/joseph-engelberger/unimate.cfm.

http://newatlas.com/baxter-industrial-robot-positioning-system/34561/.

http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/world-robotics-report-2016-832/.

http://foreignpolicy.com/2014/03/28/made-in-the-u-s-a-again/.

http://www.techinsider.io/companies-that-use-robots-instead-of-humans-2016-2/#quiet-logistics-robots-quickly-find-package-and-ship-online-orders-in-warehouses-2.

http://www.marketwatch.com/story/9-jobs-robots-already-do-better-than-you-2014-01-27.

https://www.wired.com/2015/02/incredible-hospital-robot-saving-lives-also-hate/.

http://fortune.com/2016/06/24/rosie-the-robot-data-sheet/.

https://www.weforum.org/agenda/2015/04/qa-the-future-of-sense-and-avoid-drones.

Nick Bostrom, Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies (Oxford: Oxford University Press, 2014).

http://fortune.com/2015/02/25/5-jobs-that-robots-already-are-taking/.

101

Эрик Бриньолфсон и Эндрю Макафи — научные сотрудники Массачусетского технологического института, авторы книги «Машина, платформа, толпа. Наше цифровое будущее» (Манн, Иванов и Фербер, 2019). *Прим. ред.*

https://www.technologyreview.com/s/515926/how-technology-is-destroying-jobs/.

103

Klaus Schwab, The Fourth Industrial Revolution (World Economic Forum, 2016).

Форд М. Роботы наступают. Развитие технологий и будущее без работы. М.: Альпина нон-фикшн, 2016. *Прим. ред.*

http://news.nationalgeographic.com/2015/06/150603-science-technology-robots-economics-unemployment-automation-ngbooktalk/.

https://www.ft.com/content/da557b66-b09c-11e5-993b-c425a3d2b65a.

http://www.nytimes.com/2006/02/12/books/review/women-warriors.html.

108

Kirstin Downey, The Woman Behind the New Deal: The Life and Legacy of Frances Perkins — Social Security, Unemployment Insurance, and the Minimum Wage (New York: Anchor Books, 2010).

http://www.cato.org/publications/policy-analysis/work-versus-welfare-trade-europe.

http://economics.mit.edu/files/732.

https://inclusivegrowth.be/visiting-grants/outputvisitis/c01-06-paper.pdf.

Lane Kenworthy, Do social welfare policies reduce poverty? A cross-national assessment, East Carolina University https://lanekenworthy.files.wordpress.com/2014/07/1999sf-poverty.pdf.

Koen Caminada, Kees Goudswaard and Chen Wang, Disentangling Income Inequality and the Redistributive Effect of Taxes and Transfers in 20 LIS Countries Over Time, September 2012, http://www.lisdatacenter.org/wps/liswps/581.pdf.

О Великобритании, например, см. презентацию Института налоговых исследований Living Standards, Poverty and Inequality 2016, https://www.ifs.org.uk/uploads/publications/conferences/hbai2016/ahood_income%20inequality2016.pdf. В World Wealth and Incomes Database собраны данные о доле доходов верхних 10 процентов и верхнего процента в различных странах. http://www.wid.world/.

https://www.chathamhouse.org/sites/files/chathamhouse/field/field_document/20150917WelfareStateEuropeNiblettBeggMushovel.pdf.

Benedict Dellot and Howard Reed, Boosting the living standards of the self-employed, RSA, March 2015, https://www.thersa.org/discover/pub-lications-and-articles/reports/boosting-the-living-standards-of-the-self-employed.

http://www.telegraph.co.uk/news/2016/05/19/eu-deal-what-david-cameron-asked-for-and-what-he-actually-got/.

https://www.dissentmagazine.org/online_articles/bruce-bartlett-conservative-case-for-welfare-state.

M. Clark, Mussolini (London: Routledge 2014).

http://www.ft.com/cms/s/0/7c7ba87e-229f-11e6-9d4d-c11776a5124d.html.

121

Evelyn L. Forget, The Town With No Poverty: Using Health Administration Data to Revisit Outcomes of a Canadian Guaranteed Annual Income Field Experiment, University of Manitoba, February 2011, https://public.econ.duke.edu/~erw/197/forget-cea%20(2). pdf.

122

http://www.ft.com/cms/s/0/7c7ba87e-229f-11e6-9d4d-c11776a5124d.htm

http://www.bloomberg.com/view/articles/2016-06-06/universal-basic-income-is-ahead-of-its-time-to-say-the-least.

http://www.newyorker.com/magazine/2016/06/20/why-dont-we-have-universal-basic-income.

125

Luke Lewis, ‘17 Majestically Useless Items from the Innovations Catalogue’ Buzzfeed, https://www.buzzfeed.com/lukelewis/majestically-useless-items-from-the-innovations-catalogue?utm_term=.rjJpZjxz4Y#.fjJXKxp6y7.

http://www.scientificamerican.com/article/1816-the-year-without-summer-excerpt/.

http://jn.nutrition.org/content/132/7/2092S.full.

William H. Brock, Justus von Liebig: The Chemical Gatekeeper, Cambridge Science Biographies (Cambridge: Cambridge University Press, 2002).

129

Harvey A. Levenstein, Revolution at the Table: The Transformation of the American Diet (Berkeley: University of California Press, 2003).

http://www.ft.com/cms/s/2/6a6660e6-e88a-11e1-8ffc-00144feab49a.html.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2684040/.

http://ajcn.nutrition.org/content/72/1/241s.full.pdf.

http://data.worldbank.org/indicator/SH.STA.MMRT.

Marianne R. Neifert, Dr. Mom's Guide to Breastfeeding (New York: Plume, 1998).

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2684040/.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2379896/pdf/canfamphys00115-0164.pdf.

137

Geoff Talbot, Specialty Oils and Fats in Food and Nutrition: Properties, Processing and Applications (Woodhead Publishing, 2015), p. 287.

138

Микробная теория возникновения болезни принадлежит Луи Пастеру, который доказал, что инфекционные заболевания возникают в результате внедрения в тело микроорганизмов. *Прим. ред.*

139

MBA (master of business administration — магистр делового администрирования) — квалификационная степень в менеджменте. *Прим. ред.*

Marianne Bertrand, Claudia Goldin and Lawrence F. Katz, ‘Dynamics of the Gender Gap for Young Professionals in the Financial and Corporate Sectors’, American Economic Journal: Applied Economics 2(3), 2010, 228–255.

141

Строго говоря, благодаря успехам медицины теперь это возможно, но вряд ли когда-нибудь получит широкое распространение.

https://www.theguardian.com/money/shortcuts/2013/nov/29/parental-leave-rights-around-world.

143

https://www.washingtonpost.com/news/on-leadership/wp/2015/11/23/why-mark-zuckerberg-taking-paternity-leave-really-matters/?utm_term=.c36a3cbfe8c0.

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3387873/.

http://www.who.int/pmnch/media/news/2016/lancet_breastfeeding_partner_release.pdf?ua=1.

http://www.who.int/pmnch/media/news/2016/lancet_breastfeeding_partner_release.pdf?ua=1.

http://www.slideshare.net/Euromonitor/market-oveview-identifying-new-trends-and-opportunities-in-the-global-infant-formula-market.

Levenstein, http://www.slideshare.net/Euromonitor/market-oveview-identifying-new-trends-and-opportunities-in-the-global-infant-formula-market.

149

http://www.businessinsider.com/nestles-infant-formula-scandal-2012-6?IR=T#the-baby-killer-blew-the-lid-off-the-formula-industry-in-1974-1.

150

BBC News ‘Timeline: China Milk Scandal’ 25 January 2010, http://news.bbc.co.uk/1/hi/7720404.stm.

http://www.sltrib.com/news/3340606-155/got-breast-milk-if-not-a.

152

Alison Wolf, The XX Factor (London: Profile Books, 2013), pp. 80–85.

153

Телеужины (TV-dinners) представляли собой одноразовую герметично упакованную менажницу с набором замороженных блюд для полноценного одноразового питания с основным блюдом, гарниром, специями и десертом. *Прим. ред.*

Jim Gladstone, ‘Celebrating (?) 35 years of TV dinners’, Philly.com, 2 November 1989, http://articles.philly.com/1989-11-02/entertainment/26137683_1_tv-dinner-frozen-dinner-clarke-swanson.

155

Министерство сельского хозяйства США, http://www.ers.usda.gov/topics/food-choices-health/food-consumption-demand/food-away-from-home.aspx.

156

Matt Philips, ‘No One Cooks Any More’, Quartz, 14 июня 2016 г., http://qz.com/706550/no-one-cooks-anymore/.

157

Wolf, p. 83.

158

Ruth Schwartz Cowan, More Work for Mother (London: Free Association Books, 1989), p. 48–49, pp. 72–73. (Профессор Коуэн написала трогательный постскриптум о собственном опыте стирки.)

159

Wolf, p. 84 и Valerie Ramey, ‘Time spent in home production in the 20th century’, NBER Paper 13985 (2008); Valerie Ramey, ‘A century of work and leisure’, NBER Paper 12264 (2006).

160

Wolf, p. 85.

161

David Cutler, Edward Glaeser and Jesse Shapiro, ‘Why have Americans become more obese?’ Journal of Economic Perspectives (2003) 17, no. 3: 93–118; doi:10.1257/089533003769204371.

Jonathan Eig, The Birth of the Pill (London: Macmillan, 2014), p. 7.

163

James Trussell, ‘Contraceptive Failure in the United States’, Contraception, 83(5), May 2011, pp. 397–404.

Если не указано иначе, аргументы и статистика в этом разделе взяты из Claudia Goldin and Lawrence Katz, ‘The Power of the Pill: Oral Contraceptives and Women’s Career and Marriage Decisions’, Journal of Political Economy, 110(4), 2002.

В более позднем исследовании экономиста Марты Бейли используется схожий межгосударственный анализ для оценки влияния пероральных контрацептивов на зарплаты женщин. Она тоже обнаружила значительный эффект. Женщины, имевшие доступ к этим препаратам между восемнадцатым и двадцать первым годом жизни, зарабатывали на 8 процентов больше, чем не имевшие.

Steven E. Landsburg, ‘How much does motherhood cost?’ Slate, 9 December 2005, http://www.slate.com/articles/arts/everyday_economics/2005/12/the_price_of_motherhood.html. Amalia R. Miller, ‘The effects of motherhood timing on career path’, Journal of Population Economics, 24(3), July 2011, pp. 1071–1100, http://www.jstor.org/stable/41488341.

167

Карл Джерасси, один из создателей противозачаточных таблеток, написал главу о японском случае в книге This Man's Pill (Oxford: Oxford University Press, 2001).

168

См., например, отчет и рейтинг World Economic Forum Gender Gap: https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2015/; и http://www.japantimes.co.jp/news/2014/10/29/national/japan-remains-near-bottom-of-gender-gap-ranking/#.V0cFlJErI2w.

169

Steven Levy, Hackers: Heroes of the Computer Revolution (Cambridge: O'Reilly, 2010), p. 55.

J. M. Graetz, ‘The Origin of Spacewar’, Creative Computing, Vol. 7, No. 8, август 1981 г.

171

В 1972 году Стюарт Бранд написал провидческую статью для Rolling Stone, ‘Fanatic Life and Symbolic Death Among the Computer Bums’ о том, как Spacewar! преобразит наши отношения с компьютерами. Блестящие первые строки: «Компьютеры идут к людям, готовы они к этому или нет. Это хорошая, может быть, самая лучшая новость со времени появления галлюциногенов». http://www.wheels.org/spacewar/stone/rolling_stone.html. Позже Стивен Джонсон утверждал, что статья Бранда была почти столь же влиятельной, как сама Spacewar! и помогла людям понять, как компьютеры раскрылись и стали захватывающим источником развлечения и обогащения для всех и каждого, а не просто серыми корпоративными калькуляторами: Wonderland: How Play Made the Modern World (New York: Riverhead, 2016).

Graetz, http://www.wheels.org/spacewar/stone/rolling_stone.html.

173

Часто говорят, что компьютерные игры приносят больше прибыли, чем фильмы, но эти утверждения верны, только если смотреть на игры широко, включая затраты на приставки, а на фильмы узко, исключая прокат, интернет-кинотеатры и продажи DVD-дисков. Тем не менее компьютерные игры приносят большой доход, и показатели растут. См. http://www.gamesoundcon.com/single-post/2015/06/14/Video-Games-Bigger-than-the-Movies-Dont-be-so-certain for a useful discussion.

Edward Castronova, ‘Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society on the Cyberian Frontier’, CESifo Working Paper no. 618, December 2001.

175

Vili Lehdonvirta, ‘Geographies of Gold Farming’, пост в блоге Oxford Internet Institute от 29 October 2014, http://cii.oii.ox.ac.uk/2014/10/29/geographies-of-gold-farming-new-research-on-the-third-party-gaming-services-industry/; интервью Вили Ледонвирты с автором от 9 декабря 2016 г.

‘Virtual Gaming Worlds Overtake Namibia’, BBC News, 19 August 2004, http://news.bbc.co.uk/1/hi/technology/3570224.stm; ‘Virtual Kingdom Richer than Bulgaria’, BBC News, 29 March 2002, http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/1899420.stm.

177

Jane McGonigal, Reality is Broken (London: Vintage, 2011), p. 3. Оценка Макгонигал включает 138 миллионов в США, 105 миллионов в Индии, 200 миллионов в Китае и 100 миллионов в Европе.

Ana Swanson, ‘Why amazing video games could be causing a big problem for America’, The Washington Post, 23 September 2016, https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2016/09/23/why-amazing-video-games-could-be-causing-a-big-problem-for-america/.

179

‘The merchandising of automobiles; an address to retailers by Charles Coolidge Parlin, Manager, Division of Commercial Research’, The Curtis Publishing Company, 1915, http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=wu.89097464051;view=1up;seq=1.

http://www.bls.gov/ooh/business-and-financial/market-research-analysts.htm/.

http://www.bbc.com/news/magazine-23990211.

Douglas Ward, A New Brand of Business: Charles Coolidge Parlin, Curtis Publishing Company, and the Origins of Market Research (Philadelphia: Temple University Press, 2010).

183

‘The merchandising of automobiles; an address to retailers by Charles Coolidge Parlin, Manager, Division of Commercial Research’, The Curtis Publishing Company, 1915. http://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=wu.89097464051;view=1up;seq=1.

Tom Collins, The Legendary Model T Ford: The Ultimate History of America's First Great Automobile (Iola, WI: Krause Publications, 2007), стр. 78, 155.

Mansel G. Blackford and Austin K. Kerr, Business Enterprise in American History (Houghton Mifflin, 1993).

http://www.economist.com/node/1632004.

http://www.economist.com/node/1632004.

Blackford and Kerr, http://www.economist.com/node/1632004.

http://www.nytimes.com/2009/03/01/business/01marissa.html.

Geoffrey Miller, Must Have: The Hidden Instincts Behind Everything We Buy (London: Vintage, 2010).

http://dwight-historical-society.org/Star_and_Herald_Images/1914_Star_and_Herald_images/019_0001.pdf.

http://www.economist.com/node/17414216.

https://www.scientificamerican.com/article/rain-how-to-try-to-make-it-rain/.

http://content.time.com/time/nation/article/0,8599,2003081,00.html.

Steven Johnson, How We Got to Now (London: Particular Books, 2014).

http://www.williscarrier.com/1903-1914.php.

Bernard Nagengast, ‘The First Century of Air Conditioning’, ASHRAEJournal, February 1999, https://www.ashrae.org/File%20Library/docLib/Public/200362710047_326.pdf.

http://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/07/keepin-it-cool-how-the-air-conditioner-made-modern-america/241892/.

Johnson, http://www.theatlantic.com/technology/archive/2011/07/keepin-it-cool-how-the-air-conditioner-made-modern-america/241892/.

http://content.time.com/time/nation/article/0,8599,2003081,00.html.

https://www.theguardian.com/environment/2012/jul/10/climate-heat-world-air-conditioning.

http://www.economist.com/news/international/21569017-artificial-cooling-makes-hot-places-bearablebut-worryingly-high-cost-no-sweat.

https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2016/05/31/the-world-is-about-to-install-700-million-air-conditioners-heres-what-that-means-for-the-climate/.

http://www.nytimes.com/2014/07/12/business/for-biggest-cities-of-2030-look-toward-the-tropics.html.

http://www.economist.com/news/international/21569017-artificial-cooling-makes-hot-places-bearablebut-worryingly-high-cost-no-sweat.

http://journaltimes.com/news/local/violence-can-rise-with-the-heat-experts-say/article_d5f5f268-d911-556b-98b0-123bd9c6cc7c.html.

207

Geoffrey M. Heal and Jisung Park, ‘Feeling the Heat: Temperature, Physiology & the Wealth of Nations’, проект документа 14–60, January 2014, http://live.belfercenter.org/files/dp60_heal-park.pdf

http://content.time.com/time/nation/article/0,8599,2003081,00.html.

http://www.pnas.org/content/103/10/3510.full.pdf.

Heal and Park, http://www.pnas.org/content/103/10/3510.full.pdf.

https://www.theguardian.com/environment/2015/oct/26/how-america-became-addicted-to-air-conditioning.

http://www.economist.com/news/international/21569017-artificial-cooling-makes-hot-places-bearablebut-worryingly-high-cost-no-sweat.

https://www.theguardian.com/environment/2012/jul/10/climate-heat-world-air-conditioning.

Lindy Woodhead, Shopping, Seduction & Mr Selfridge (London: Profile Books, 2007).

215

Frank Trentmann, Empire of Things (London: Allen Lane, 2016), p. 192.

Steven Johnson, Wonderland (New York: Riverhead Books, 2016); Trentmann, p. 192.

Woodhead, Wonderland (New York: Riverhead Books, 2016); Trentmann, p. 192.

Harry E. Resseguie, ‘Alexander Turney Stewart and the Development of the Department Store, 1823–1876’, The Business History Review, 39(3), Autumn 1965, pp. 301–322.

Trentmann, pp. 191–197.

Trentmann, pp. 191–197.

221

Таблица 1 в The American Time Use Survey 2015 показывает, что женщины тратят на «приобретение товаров и услуг» в среднем 53 минуты в день, а мужчины — 36; см. https://www.bls.gov/news.release/pdf/atus.pdf.

Knowledge@Wharton '"Men Buy, Women Shop": The Sexes Have Different Priorities When Walking Down the Aisles', http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/men-buy-women-shop-the-sexes-have-different-priorities-when-walking-down-the-aisles/.

Woodhead, Knowledge@Wharton '"Men Buy, Women Shop": The Sexes Have Different Priorities When Walking Down the Aisles', http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/men-buy-women-shop-the-sexes-have-different-priorities-when-walking-down-the-aisles/.

Friendship Among Equals, официальная история ISO, опубликованная в 1997 г.; см. http://www.iso.org/iso/2012_friendship_among_equals.pdf.

Robert M. Solow, ‘We’d Better Watch Out’, New York Times Book Review, 12 July 1987.

Под совокупной (общей) факторной производительностью понимают совокупность факторов, влияющих на выпуск продукции, за исключением затрат труда и капитала. Она может рассматриваться как мерило долгосрочных технологических изменений или технологической динамики. *Прим. ред.*

Robert Gordon, The Rise and Fall of American Growth (Oxford: Princeton University Press, 2016), pp. 546–547.

228

Ключевой источник — Paul David, ‘The Computer and the Dynamo: An Historical Perspective’, American Economic Review, May 1990, pp. 355–361. Автор популяризировал параллель между компьютеризацией в конце XX века и оснащением электричеством в конце XIX века. В Warren Devine, ‘From Shafts to Wires: Historical Perspective on Electrification’, Journal of Economic History, 1983, pp. 347–372 намного подробнее рассказано о том, как работали паровые и электрические фабрики и как приживаются со временем новые технологии.

Paul A. David and Mark Thomas, The Economic Future in Historical Perspective (Oxford: OUP/British Academy, 2006), pp. 134–143.

Erik Brynjolfsson and Lorin M. Hitt, ‘Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance’, Journal of Economic Perspectives, Autumn 2000, pp. 23–48.

World Bank: World Development Indicators 2016, http://data.worldbank.org/indicator/TG.VAL.TOTL.GD.ZS.

TRIPS (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights) — торговые аспекты прав интеллектуальной собственности; TTIP (Transatlantic Trade and Investment Partnership) — Трансатлантическое торговое и инвестиционное партнерство; TFP (Trade Facilitation Programme) — программа содействия развитию торговли, предоставляемая Европейским банком реконструкции и развития. *Прим. ред.*

https://en.wikipedia.org/wiki/Intermodal_container, доступ от 4 июля 2016 г.

Maritime Cargo Transportation Conference (U.S.), The S.S. Warrior (Washington: National Academy of Sciences-National Research Council, 1954).

235

Marc Levinson, The Box (Oxford: Princeton University Press, 2008), ch 2. См. также Alexander Klose, The Container Principle (London: MIT Press), 2015.

Levinson, pp. 129–30.

Levinson, p. 38.

Levinson, p. 45.

В конце концов одна из таких операций все же окончилась неудачей, и в 1986 году, когда Маклину было 72 года, его деловая империя обанкротилась. Маклин много инвестировал в топливосберегающие суда, но цены на нефть резко упали, и все эти затраты оказалась убыточными. Через пять лет Маклин снова вернулся в бизнес. Он явно любил свое призвание.

Levinson, p. 45. См. также G. Van Den Burg, Containerization: a modern transport system (London: Hutchinson and Co., 1969).

Nuno Limao and Anthony Venables, ‘Infrastructure, Geographical Disadvantage and Transport Costs’, World Bank Research Paper 2257 (1999), http://siteresources.worldbank.org/EXTEXPCOMNET/Resources/2463593-1213975515123/09_Limao.pdf.

По крайней мере, так говорит ‘World Freight Rates Freight Calculator’: http://www.worldfreightrates.com/en/freight. Полторы тысячи долларов за контейнер, а контейнер может весить более тридцати тонн.

243

Margalit Fox, ‘N. Joseph Woodland, Inventor of the Barcode, Dies at 91’, New York Times, 12 December 2012, http://www.nytimes.com/2012/12/13/business/n-joseph-woodland-inventor-of-the-bar-code-dies-at-91.html?hp&_r=0.

Проект «Манхэттен» — программа США по разработке ядерного оружия, начавшаяся 17 сентября 1943 г. *Прим. ред.*

Позже изобретатель понял, что штрихи распознаются лучше, если печатать их в виде кругов (на манер мишени). *Прим. ред.*

Charles Gerena, ‘Reading Between the Lines’, Econ Focus Q2 2014, Federal Reserve Bank of Richmond.

Guru Madhavan, Think Like an Engineer (London: OneWorld, 2015).

Stephen A. Brown, Revolution at the Checkout Counter (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1997).

Alistair Milne, The Rise and Success of the Barcode: some lessons for Financial Services, Loughborough University working paper, February 2013.

Milne, Alistair Milne, The Rise and Success of the Barcode: some lessons for Financial Services, Loughborough University working paper, February 2013.

Thomas J. Holmes, ‘Barcodes Lead to Frequent Deliveries and Superstores’, The RAND Journal of Economics, 32(4), Winter 2001.

National Retail Federation 2016, https://nrf.com/2016/global250-table. Доходы Wal-Mart в 2014 году составили 486 миллиардов долларов. Сети Costco, Kroger, группа Schwarz, которой принадлежит Lidl, а также Tesco и Carrefour заработали примерно по 100 миллиардов долларов каждая.

Emek Basker, ‘The Causes and Consequences of Wal-Mart’s Growth’, Journal of Economic Perspectives, 21(3), Summer 2007.

David Warsh, ‘Big Box Ecology’, Economic Principals 19 February 2006; Emek Basker and Van H. Pham, ‘Putting a Smiley Face on the Dragon: Wal-Mart as Catalyst to U.S.-China Trade’, University of Missouri-Columbia Working Paper, July 2005, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.765564.

‘Barcodes’, 99 % Invisible Episode 108, http://99percentinvisible.org/episode/barcodes/.

Dan Koeppel, Banana: The Fate of the Fruit That Changed the World (New York: Hudson Street Press, 2008).

Koeppel, Banana: The Fate of the Fruit That Changed the World (New York: Hudson Street Press, 2008).

Koeppel, Banana: The Fate of the Fruit That Changed the World (New York: Hudson Street Press, 2008).

Koeppel, Banana: The Fate of the Fruit That Changed the World (New York: Hudson Street Press, 2008).

Tom Jackson, Chilled: How Refrigeration Changed the World and Might Do So Again (London: Bloomsbury, 2015).

Jackson, Chilled: How Refrigeration Changed the World and Might Do So Again (London: Bloomsbury, 2015).

http://www.msthalloffame.org/frederick_mckinley_jones.htm.

http://www.bbc.co.uk/newsbeat/article/37306334/this-invention-by-a-british-student-could-save-millions-of-lives-across-the-world.

Jackson, http://www.bbc.co.uk/newsbeat/article/37306334/this-invention-by-a-british-student-could-save-millions-of-lives-across-the-world.

Jackson, Jackson, http://www.bbc.co.uk/newsbeat/article/37306334/this-invention-by-a-british-student-could-save-millions-of-lives-across-the-world.

http://www.bbc.co.uk/news/magazine-30925252.

Annika Carlson, ‘Greenhouse gas emissions in the life cycle of carrots and tomatoes’, IMES/EESS Report № 24, Lund University, 1997, http://ntl.bts.gov/lib/15000/15100/15145/DE97763079.pdf.

http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/1553456/Greener-by-miles.html.

http://www.trademap.org/Product_SelProductCountry.aspx?nvpm=11320111|TOTAL1112|1|1|2|1 ||1 ||.

https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gt.html.

https://www.usaid.gov/guatemala/food-assistance.

http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf.

Издана на русском языке: *Мартин Ф.* Money: Неофициальная биография денег. М.: Синдбад, 2017. *Прим. ред.*

Hilary Jenkinson, ‘Exchequer Tallies’, Archaeologia, 62(2), January 1911, pp. 367–380 DOI: https://doi.org/10.1017/S0261340900008213; William N. Goetzmann and Laura Williams, ‘From Tallies and Chirographs to Franklin’s Printing Press at Passy’, в William N. Goetzmann and K. Geert Rouwenhorst, The Origins of Value (Oxford: Oxford University Press, 2005); Felix Martin, Money: The Unauthorised Biography (London: Bodley Head, 2013) ch. 1.

David Graeber, Debt: The first 5000 years (London: Melville House, 2014), p. 47.

http://www.dailymail.co.uk/news/article-2660005/What-great-IKEA-Handyman-makes-living-building-flatpack-furniture-30-hour-dont-know-nuts-bolts.html.

http://www.dezeen.com/2016/03/14/ikea-billy-bookcase-designer-gillis-lundgren-dies-aged-86/.

http://www.adweek.com/news/advertising-branding/billy-bookcase-stands-everything-thats-great-and-frustrating-about-ikea-173642.

http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-10-15/ikea-s-billy-bookcase-is-cheap-in-slovakia-while-the-u-s-price-is-surging.

http://www.apartmenttherapy.com/the-making-of-an-ikea-billy-bookcase-factory-tour-205339.

http://www.nyteknik.se/automation/bokhyllan-billy-haller-liv-i-byn-6401585.

http://www.apartmenttherapy.com/the-making-of-an-ikea-billy-bookcase-factory-tour-205339.

http://www.ikea.com/ms/en_JP/about_ikea/facts_and_figures/ikea_group_stores/index.html.

https://sweden.se/business/ingvar-kamprad-founder-of-ikea/.

http://www.dezeen.com/2016/03/14/ikea-billy-bookcase-designer-gillis-lundgren-dies-aged-86/.

https://sweden.se/business/ingvar-kamprad-founder-of-ikea/.

http://www.wsj.com/articles/ikea-cant-stop-obsessing-about-its-packaging-1434533401.

Rolf G. Larsson, ‘Ikea’s Almost Fabless Global Supply Chain — A Rightsourcing Strategy for Profit, Planet, and People’, ch. 3 в Yasuhiro Monden and Yoshiteru Minagawa (eds) Lean Management of Global Supply Chain (Singapore: World Scientific, 2015).

Larsson, ‘Ikea’s Almost Fabless Global Supply Chain — A Rightsourcing Strategy for Profit, Planet, and People’, ch. 3 в Yasuhiro Monden and Yoshiteru Minagawa (eds) Lean Management of Global Supply Chain (Singapore: World Scientific, 2015).

http://highered.mheducation.com/sites/0070700893/student_view0/ebook2/chapter1/chbody1/how_ikea_designs_its_sexy_prices.html.

http://www.ikea.com/ms/en_CA/img/pdf/Billy_Anniv_en.pdf.

http://www.nyteknik.se/automation/bokhyllan-billy-haller-liv-i-byn-6401585.

http://www.nyteknik.se/automation/bokhyllan-billy-haller-liv-i-byn-6401585.

Larsson, http://www.nyteknik.se/automation/bokhyllan-billy-haller-liv-i-byn-6401585.

https://www.theguardian.com/business/2016/mar/10/ikea-billionaire-ingvar-kamprad-buys-his-clothes-at-second-hand-stalls.

https://sweden.se/business/ingvar-kamprad-founder-of-ikea/.

http://www.forbes.com/sites/robertwood/2015/11/02/how-ikea-billionaire-legally-avoided-taxes-from-1973-until-2015/#6b2b40d91bb4.

http://www.adweek.com/news/advertising-branding/billy-bookcase-stands-everything-thats-great-and-frustrating-about-ikea-173642.

http://news.bbc.co.uk/1/hi/8264572.stm.

http://www.adweek.com/news/advertising-branding/billy-bookcase-stands-everything-thats-great-and-frustrating-about-ikea-173642.

http://www.ikeahackers.net/category/billy/.

http://www.dailymail.co.uk/news/article-2660005/What-great-IKEA-Handyman-makes-living-building-flatpack-furniture-30-hour-dont-know-nuts-bolts.html.

303

Загадка взята из подкаста Futility Closet, www.futilitycloset.com.

304

Сколько поездок совершается на лифтах, неизвестно. Согласно «Интересным фактам», опубликованным National Elevator Industry, 18 миллиардов в год только в США. Другой достоверный источник (Glen Pederick, ‘How Vertical Transportation is Helping Transform the City’, Council on Tall Buildings and Urban Habitat Working Paper, 2013) играет на повышение и оценивает количество перевозок так: в мире ежедневно лифты перевозят семь миллиардов пассажиров. Однако эта цифра кажется подозрительно удобной: получается, что лифты каждый день перевозят население всей планеты. Отсутствие точных данных говорит о том, насколько мы недооцениваем этот вид транспорта. Статистика об установке лифтов в Китае взята из сообщения Андреаса Ширенбека, председателя ThyssenKrupp Elevators, которого цитирует The Daily Telegraph 23 мая 2015 г. Он называет цифру 700 тысяч в год.

305

The Skyscraper Center (Council on Tall Buildings and Urban Habitat), http://skyscrapercenter.com/building/burj-khalifa/3; http://skyscrapercenter.com/building/willis-tower/169.

Eric A. Taub, ‘Elevator Technology: Inspiring many everyday leaps of faith’, New York Times, 3 December 1998, http://www.nytimes.com/1998/12/03/technology/elevator-technology-inspiring-many-everyday-leaps-of-faith.html?_r=0.

http://99percentinvisible.org/episode/six-stories/.

Ed Glaeser, Triumph of the City (London: Pan, 2012).

http://99percentinvisible.org/episode/six-stories/; Glaeser, p. 138; Jason Goodwin, Otis: Giving Rise to the Modern City (Chicago: Ivan R. Dee, 2001).

310

Даунтаун (от англ. Downtown — «нижний город») — центральная часть города, где расположены главным образом деловые учреждения: офисы, банки, театры и другие развлекательные учреждения и т. п. *Прим. ред.*

David Owen, ‘Green Manhattan’, The New Yorker, 18 October 2004; Richard Florida, ‘The World Is Spiky’, The Atlantic Monthly, October 2005.

312

Nick Paumgarten, ‘Up and Then Down’, The New Yorker, 21 April 2008. Паумгартен указывает, что нет по-настоящему надежной статистики о несчастных случаях, связанных с лифтами, но это явно безопасное транспортное средство. В США в таких происшествиях погибает примерно два человека в месяц, но эти люди почти без исключения не пассажиры, а работники сервисной службы. В любом случае это очень мало: на американских дорогах два человека погибают каждые полчаса.

Kheir Al-Kodmany, ‘Tall Buildings and Elevators: A Review of Recent Technological Advances’, Buildings 2015, 5, 1070–1104; doi:10.3390/buildings5031070.

Kheir Al-Kodmany, ‘Tall Buildings and Elevators: A Review of Recent Technological Advances’, Buildings 2015, 5, 1070–1104; doi:10.3390/buildings5031070, и Molly Miller, ‘RMI Retrofits America’s Favorite Skyscraper’, Rocky Mountain Institute Press Release, http://www.rmi.org/RMI+Retrofits+America’s+Favorite+Skyscraper.

315

Скалистые горы — основной горный хребет в системе Кордильер Северной Америки, на западе США и Канады. *Прим. ред.*

Owen, Kheir Al-Kodmany, ‘Tall Buildings and Elevators: A Review of Recent Technological Advances’, Buildings 2015, 5, 1070–1104; doi:10.3390/buildings5031070, и Molly Miller, ‘RMI Retrofits America’s Favorite Skyscraper’, Rocky Mountain Institute Press Release, http://www.rmi.org/RMI+Retrofits+America’s+Favorite+Skyscraper. Дэвид Оуэн писал в 2004 году, что Rocky Mountain Institute разделен на два центра, расположенных в полутора километрах друг от друга. В 2015 году был открыт новый инновационный центр в восьми километрах от первоначального места.

Rocky Mountain Institute Visitor's Guide: http://www.rmi.org/Content/Files/Locations_LovinsHome_Visitors_Guide_2007.pdf.

318

Менло-Парк — небольшая деревушка в штате Нью-Джерси, где жил Томас Эдисон и где он устроил свою мастерскую. *Прим. ред.*

319

George M. Shaw, ‘Sketch of Thomas Alva Edison’, Popular Science Monthly Vol. 13, August 1878, p. 489, https://en.wikisource.org/wiki/Popular_Science_Monthly/Volume_13/August_1878/Sketch_of_Thomas_Alva_Edison.

Rutgers University Edison and Innovation Series: ‘The Invention Factory’, http://edison.rutgers.edu/inventionfactory.htm.

321

Felix Martin, Money: The Unauthorised Biography (London: Bodley Head, 2013), pp. 39–42.

William N. Goetzmann, Money Changes Everything: How Finance Made Civilization Possible (Oxford: Princeton University Press, 2016), pp. 19–30.

Jane Gleeson-White, Double Entry: How the Merchants of Venice Created Modern Finance (London: Allen & Unwin, 2012), pp. 11–12.

Goetzmann, Jane Gleeson-White, Double Entry: How the Merchants of Venice Created Modern Finance (London: Allen & Unwin, 2012), pp. 11–12.

http://alumni.stanford.edu/get/page/magazine/article/?article_id=74801.

«Энигма» — шифровальная машина, которая использовалась для шифрования и дешифрования секретных сообщений военными службами во многих странах мира, но наибольшее распространение получила в нацистской Германии во время Второй мировой войны. *Прим. ред.*

http://www.eng.utah.edu/~nmcdonal/Tutorials/EncryptionResearchReview.pdf.

http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2002/09/a-primer-on-public-key-encryption/302574/.

329

Как указывает Саймон Сингх в книге The Code Book (1999), впоследствии обнаружилось, что британские исследователи, работавшие в Штабе правительственных служб связи (GCHQ), разработали ключевые идеи криптографии с открытым ключом несколькими годами ранее, но исследование было засекречено вплоть до 1997 года.

http://www.eng.utah.edu/~nmcdonal/Tutorials/EncryptionResearchReview.pdf.

http://alumni.stanford.edu/get/page/magazine/article/?article_id=74801.

http://alumni.stanford.edu/get/page/magazine/article/?article_id=74801.

http://www.digitaltrends.com/computing/quantum-computing-is-a-major-threat-to-crypto-says-the-nsa/.

Robert Krulwich, ‘Leonardo’s To Do List’, NPR, 18 November 2011, http://www.npr.org/sections/krulwich/2011/11/18/142467882/leonardos-to-do-list.

Jane Gleeson-White, Double Entry: How the Merchants of Venice Created Modern Finance (London: Allen and Unwin, 2013), p. 49.

Raffaele Pisano, ‘Details on the mathematical interplay between Leonardo da Vinci and Luca Pacioli’, BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics 31(2), 2016, pp. 104–111, DOI: 10.1080/17498430.2015.1091969.

Alfred W. Crosby, The Measure of Reality: Quantification and Western Society, 1250–1600 (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), ch 10.

Omar Abdullah Zaid, ‘Accounting Systems and Recording Procedures in the Early Islamic State’, Accounting Historians Journal 31(2), December 2004, pp. 149–70, и Gleeson-White, p. 22.

Jolyon Jenkins, A Brief History of Double Entry Bookkeeping, BBC Radio 4 series, March 2010, episode 5.

William N. Goetzmann, Money Changes Everything: How Finance Made Civilization Possible (Woodstock: Princeton University Press, 2016), pp. 199–201.

Crosby, стр. 201; Crosby relies on Iris Origo, The Merchant of Prato (London: Penguin, 1992).

Crosby, стр. 201; Crosby relies on Iris Origo, The Merchant of Prato (London: Penguin, 1992); Origo, стр. 201; Crosby relies on Iris Origo, The Merchant of Prato (London: Penguin, 1992).

Michael J. Fisher, ‘Luca Pacioli on Business Profits’, Journal of Business Ethics 25, 2000, pp. 299–312.

Gleeson-White, pp. 71–78.

Gleeson-White, pp. 115–120.

Anthony Hopwood, ‘The archaeology of accounting systems’, Accounting, organizations and society 12(3), 1987, pp. 207–234; Gleeson-White, pp. 136–138; Jenkins, episode 6.

Gleeson-White, p. 215.

Корнелиус Вандербильт (1794–1877) — один из богатейших и успешнейших предпринимателей США в XIX веке. *Прим. ред.*

349

Jenkins, episode 7.

350

Джефри Чосер (ок. 1340/1345–1400) — английский поэт; считается одним из основоположников английской национальной литературы и литературного английского языка. *Прим. ред.*

351

Перевод Ларри Бенсона, https://sites.fas.harvard.edu/~chaucer/teachslf/shippar2.htm.

352

Николас Батлер (1862–1947) — американский теоретик и практик педагогики, политик, публицист, профессор. *Прим. ред.*

David A. Moss, When All Else Fails: Government as the Ultimate Risk Manager (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002).

Ulrike Malmendier, ‘Law and Finance at the Origin’, Journal of Economic Literature, 47(4), December 2009, pp. 1076–1108.

355

Меритократия (букв. «власть достойных) — принцип управления, согласно которому руководящие посты должны занимать наиболее способные люди, независимо от их социального происхождения и финансового достатка. *Прим. ред.*

‘The Key to Industrial Capitalism: Limited Liability’, The Economist, http://www.economist.com/node/347323.

Randall Morck, ‘Corporations’, in The New Palgrave Dictionary of Economics, второе издание (New York: Palgrave Macmillan, 2008), том 2, p. 265–268.

Adam Smith, An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, 1776.

359

См., например, Joel Bakan, The Corporation: The Pathological Pursuit of Profit and Power (Penguin Books Canada, 2004). Другой взгляд предлагает экономист Джон Кэй. Он утверждает, что базовый анализ Фридмана неверен и что нет юридических и экономических причин для того, чтобы корпорация не могла преследовать социальные цели: John Kay, 'The Role of Business in Society', https://www.johnkay.com/1998/02/03/the-role-of-business-in-society/, February 1998.

«Бостонское чаепитие» — акция протеста американских колонистов в ответ на действия британского правительства, в результате которой 16 декабря 1773 года в Бостонской гавани был уничтожен груз чая, принадлежавший Ост-Индской компании. Это событие положило начало Американской революции. *Прим. ред.*

http://www.economist.com/node/21541753.

Kelly Edmiston, ‘The Role of Small and Large Businesses in Economic Development’, Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review Q2 2007, https://www.kansascityfed.org/PUBLICAT/ECONREV/pdf/2q07edmi.pdf, p. 77.

http://www.pewresearch.org/fact-tank/2016/02/10/most-americans-say-u-s-economic-system-is-unfair-but-high-income-republicans-disagree/.

http://www.economist.com/news/briefing/21695385-profits-are-too-high-america-needs-giant-dose-competition-too-much-good-thing.

365

Слайды к научной статье ‘Does Management Matter?’ можно скачать на сайте https://people.stanford.edu/nbloom/sites/default/files/dmm.pptx.

Рандомизированный — отобранный методом случайного отбора. *Прим. ред.*

Nicholas Bloom, Benn Eifert, David McKenzie, Aprajit Mahajan and John Roberts, ‘Does management matter?: Evidence from India’, Quarterly Journal of Economics, February 2013, https://people.stanford.edu/nbloom/sites/default/files/dmm.pdf.

http://www.atrixnet.com/bs-generator.html.

http://www.civilserviceworld.com/articles/news/public-sector-spend-management-consultants-rises-second-year-row.

Consultancy UK News, ‘10 Largest Management Consulting Firms of the Globe’, http://www.consultancy.uk/news/2149/10-largest-management-consulting-firms-of-the-globe, 15 July 2015.

Duff McDonald, ‘The Making of McKinsey: A Brief History of Management Consulting in America’, Longreads, 23 October 2013, https://blog.longreads.com/2013/10/23/the-making-of-mckinsey-a-brief-history-of-management/.

Джозайя Уэджвуд (1730–1795) — английский художник-керамист и дизайнер, один из основоположников промышленного дизайна. *Прим. ред.*

McDonald, ‘The Making of McKinsey: A Brief History of Management Consulting in America’, Longreads, 23 October 2013, https://blog.longreads.com/2013/10/23/the-making-of-mckinsey-a-brief-history-of-management/.

Hal Higdon, The Business Healers (New York: Random House, 1969), pp. 136–137.

Duff McDonald, The Firm (London: Simon and Schuster, 2013).

Лига плюща — ассоциация восьми престижнейших частных американских университетов, расположенных на северо-востоке США. *Прим. ред.*

Nicholas Lemann, ‘The Kids in the Conference Room’, The New Yorker, 18

Банковский закон 1933 года (закон Гласса — Стиголла) — федеральный законодательный акт, вплоть до конца XX века определявший облик американской банковской системы. *Прим. ред.*

Chris McKenna, The World's Newest Profession (Cambridge University Press, 2006); pp. 17, 21, 80.

Patricia Hurtado, ‘Ex-Goldman director Rajat Gupta Back Home After Prison Stay’, Bloomberg, 19 January 2016, http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-19/ex-goldman-director-rajat-gupta-back-home-after-prison-stay.

Jamie Doward, ‘The Firm That Built the House of Enron’, The Observer, 24 March 2002, https://www.theguardian.com/business/2002/mar/24/enron.theobserver.

https://www.theguardian.com/business/2016/oct/17/management-consultants-cashing-in-austerity-public-sector-cuts.

http://www.telegraph.co.uk/news/politics/12095961/Whitehall-spending-on-consultants-nearly-doubles-to-1.3billion-in-three-years… — with-47-paid-over-1000-a-day.html.

Слайды к научной статье ‘Does Management Matter?’ можно скачать на сайте https://people.stanford.edu/nbloom/sites/default/files/dmm.pptx; Bloom, Eifert, McKenzie, Mahajan and Roberts, http://www.telegraph.co.uk/news/politics/12095961/Whitehall-spending-on-consultants-nearly-doubles-to-1.3billion-in-three-years… — with-47-paid-over-1000-a-day.html.

385

Letter to Henry Austin, 1 мая 1942 г. Цитата по ‘How the Dickens Controversy Changed American Publishing’, блог Tavistock Books, http://blog.tavbooks.com/?p=714.

Zorina Khan, ‘Intellectual Property, History of’, в The New Palgrave Dictionary of Economics, второе издание, том 4 (New York: Palgrave Macmillan, 2008).

Ronald V. Bettig, Copyrighting Culture: The Political Economy of Intellectual Property (Oxford: Westview Press, 1996), p. 13.

Christopher May, ‘The Venetian Moment: New Technologies, Legal Innovation and the Institutional Origins of Intellectual Property’, Prometheus, 20(2), 2000, pp. 159–79.

Michele Boldrin and David Levine, Against Intellectual Monopoly (Cambridge: Cambridge University Press, 2008), http://www.dklevine.com/general/intellectual/againstfinal.htm, Chapter 1.

William W. Fisher III, The Growth of Intellectual Property: A History of the Ownership of Ideas in the United States, 1999, https://cyber.harvard.edu/people/tfisher/iphistory.pdf.

http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-06-12/why-elon-musk-just-opened-teslas-patents-to-his-biggest-rivals.

Например, см. Alex Tabarrok, ‘Patent Theory vs Patent Law’, Contributions to Economic Analysis and Policy, 1(1), 2002, https://mason.gmu.edu/~atabarro/PatentPublished.pdf.

393

Диккенс заработал 38 тысяч фунтов стерлингов. С учетом инфляции сегодня это более трех миллионов фунтов, а по отношению к стоимости труда — почти 25 миллионов.

Kurt W. Beyer, Grace Hopper and the Invention of the Information Age (Cambridge, MA: MIT Press, 2009).

Lynn Gilbert and Gaylen Moore, Particular Passions: Grace Murray Hopper, Women of Wisdom, (New York: Lynn Gilbert Inc., 2012).

Beyer, Particular Passions: Grace Murray Hopper, Women of Wisdom, (New York: Lynn Gilbert Inc., 2012).

Gilbert and Moore, Particular Passions: Grace Murray Hopper, Women of Wisdom, (New York: Lynn Gilbert Inc., 2012).

Gilbert and Moore, Particular Passions: Grace Murray Hopper, Women of Wisdom, (New York: Lynn Gilbert Inc., 2012).

Beyer, Particular Passions: Grace Murray Hopper, Women of Wisdom, (New York: Lynn Gilbert Inc., 2012).

Beyer, Particular Passions: Grace Murray Hopper, Women of Wisdom, (New York: Lynn Gilbert Inc., 2012).

Издана на русском языке: *Джонсон С.* Откуда берутся хорошие идеи. М.: АСТ, Neoclassic. 2013. *Прим. ред.*

‘What’s the World’s Most Profitable Product?’, BBC World Service, 20 May 2016, http://www.bbc.co.uk/programmes/p03vqgwr.

Mariana Mazzucato, The Entrepreneurial State (London: Anthem Press, 2015), p. 95, chapter 5.

Mazzucato, pp. 103–105 и ‘The History of CERN’, http://timeline.web.cern.ch/timelines/The-history-of-CERN?page=1.

Katie Hafner and Matthew Lyon, Where Wizards Stay Up Late (London: Simon and Schuster, 1998).

Greg Milner, Pinpoint: How GPS Is Changing Technology, Culture and Our Minds (London: W.W. Norton, 2016).

Daniel N. Rockmore, ‘The FFT — an algorithm the whole family can use’, Computing Science Engineering, 2(1), 2000, p. 60. http://www.cs.dartmouth.edu/~rockmore/cse-fft.pdf.

Florence Ion, ‘From touch displays to the Surface: A brief history of touchscreen technology’, Ars Technica, 4 April 2013, http://arstechnica.com/gadgets/2013/04/from-touch-displays-to-the-surface-a-brief-history-of-touchscreen-technology/.

Mazzucato, pp. 100–103.

Danielle Newnham, ‘The Story Behind Siri’, Medium, 21 August 2015, https://medium.com/swlh/the-story-behind-siri-fbeb109938b0#.c3eng12zr; Mazzucato, chapter 5.

Mazzucato, chapter 5.

William Lazonick, Sustainable Prosperity in the New Economy?: Business Organization and High-Tech Employment in the United States (Kalamazoo: Upjohn Press, 2009).

Леер — трос, веревка на судне. *Прим. ред.*

См., например, Morton Grosser, Diesel, the Man and the Engine, 1978; http://www.newhistorian.com/the-mysterious-death-of-rudolf-diesel/4932/; http://www.nndb.com/people/906/000082660/.

Robert J. Gordon, The Rise and Fall of American Growth (Oxford: Princeton University Press, 2016), p. 48.

Gordon, pp. 51–52.

http://auto.howstuffworks.com/diesel.htm.

Vaclav Smil, ‘The two prime movers of globalization: history and impact of diesel engines and gas turbines’, Journal of Global History, 2, 2007.

Vaclav Smil, ‘The two prime movers of globalization: history and impact of diesel engines and gas turbines’, Journal of Global History, 2, 2007.

Vaclav Smil, ‘The two prime movers of globalization: history and impact of diesel engines and gas turbines’, Journal of Global History, 2, 2007.

Vaclav Smil, ‘The two prime movers of globalization: history and impact of diesel engines and gas turbines’, Journal of Global History, 2, 2007.

http://www.history.com/this-day-in-history/inventor-rudolf-diesel-vanishes.

Smil, http://www.history.com/this-day-in-history/inventor-rudolf-diesel-vanishes.

http://www.hellenicshippingnews.com/bunker-fuels-account-for-70-of-a-vessels-voyage-operating-cost/.

http://www.vaclavsmil.com/wp-content/uploads/docs/smil-article-20070000-jgh-2007.pdf.

http://www.huppi.com/kangaroo/Pathdependency.htm.

Greg Pahl, Biodiesel: Growing a New Energy Economy (White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing, 2008).

http://www.history.com/this-day-in-history/inventor-rudolf-diesel-vanishes.

http://www.exetermemories.co.uk/em/_churches/stjohns.php.

Ralph Harrington, ‘Trains, technology and time-travellers: how the Victorians re-invented time’, цит. по John Hassard, The Sociology of Time (Basingstoke: Palgrave Macmillan, 1990), p. 126.

Stuart Hylton, What the Railways Did for Us (Stroud: Amberley Publishing Limited, 2015).

https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_timekeeping_devices.

http://www.historyofinformation.com/expanded.php?id=3506.

434

Джон Гаррисон решил проблему долготы, но ему так и не выплатили заслуженную, по его мнению, награду. В 1995 году в книге «Долгота» Дава Собел (М.: Астрель, Neoclassic, 2000. *Прим. ред.*) убедительно доказывала, что Гаррисона несправедливо лишили приза из-за махинаций завистливых астрономов. Но есть и другое мнение. Дело в том, что Гаррисон ревностно защищал детали работы своих часов, поэтому не предоставил практичного решения проблемы долготы: он просто продемонстрировал, что у него есть такое решение.

Обсуждение наград за инновации в целом см. в моей книге Adapt: Why Success Always Starts With Failure (New York: Farrar Straus and Giroux/London: Little Brown, 2016); Robert Lee Hotz, ‘Need a Breakthrough? Offer Prize Money’, Wall Street Journal, 13 December 2016, http://www.wsj.com/articles/need-a-breakthrough-offer-prize-money-1481043131.

http://www.timeanddate.com/time/how-do-atomic-clocks-work.html; Hattie Garlick interview with Demetrios Matsakis, ‘I Keep the World Runn-ing On Time’, The Financial Times, 16 December 2016, https://www.ft.com/content/3eca8ec4-c186-11e6-9bca-2b93a6856354.

https://muse.jhu.edu/article/375792.

http://www.theatlantic.com/business/archive/2014/04/everything-you-need-to-know-about-high-frequency-trading/360411/.

http://www.pcworld.com/article/2891892/why-computers-still-struggle-to-tell-the-time.html.

https://theconversation.com/sharper-gps-needs-even-more-accurate-atomic-clocks-38109.

http://www.wired.co.uk/article/most-accurate-atomic-clock-ever.

Daniel Charles, Master Mind: The Rise and Fall of Fritz Haber (New York: HarperCollins, 2005).

http://jwa.org/encyclopedia/article/immerwahr-clara.

Vaclav Smil, Enriching the Earth: Fritz Haber, Carl Bosch, and the Transformation of World Food Production (Cambridge, MA: MIT Press, 2004).

http://www.wired.com/2008/05/nitrogen-it-doe.

http://www.rsc.org/chemistryworld/2012/10/haber-bosch-ruthenium-catalyst-reduce-power.

http://www.vaclavsmil.com/wp-content/uploads/docs/smil-article-worldagriculture.pdf.

http://www.nature.com/ngeo/journal/v1/n10/full/ngeo325.html.

http://www.nature.com/ngeo/journal/v1/n10/full/ngeo325.html.

Thomas Hager, The Alchemy of Air (New York: Broadway Books, 2009).

Hager, The Alchemy of Air (New York: Broadway Books, 2009).

Charles, The Alchemy of Air (New York: Broadway Books, 2009).

http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/africaandindianocean/kenya/7612869/Iceland-volcano-As-the-dust-settles-Kenyas-blooms-wilt.html.

http://www.iata.org/pressroom/pr/pages/2012-12-06-01.aspx.

http://www.oxfordeconomics.com/my-oxford/projects/129051.

Robert Buderi, The Invention That Changed the World: The story of radar from war to peace (London: Little, Brown, 1997), pp. 54–56.

Robert Buderi, The Invention That Changed the World: The story of radar from war to peace (London: Little, Brown, 1997), pp. 27–33.

Robert Buderi, The Invention That Changed the World: The story of radar from war to peace (London: Little, Brown, 1997), pp. 41–46.

Robert Buderi, The Invention That Changed the World: The story of radar from war to peace (London: Little, Brown, 1997), p. 48.

Robert Buderi, The Invention That Changed the World: The story of radar from war to peace (London: Little, Brown, 1997), p. 246.

Robert Buderi, The Invention That Changed the World: The story of radar from war to peace (London: Little, Brown, 1997), p. 458.

Robert Buderi, The Invention That Changed the World: The story of radar from war to peace (London: Little, Brown, 1997), p. 459.

http://www.cbsnews.com/news/1956-grand-canyon-airplane-crash-a-game-changer/.

http://lessonslearned.faa.gov/UAL718/CAB_accident_report.pdf.

https://www.washingtonpost.com/world/national-security/faa-drone-approvals-bedeviled-by-warnings-conflict-internal-e-mails-show/2014/12/21/69d8a07a-86c2-11e4-a702-fa31ff4ae98e_story.html.

http://www.cbsnews.com/news/1956-grand-canyon-airplane-crash-a-game-changer/.

https://www.faa.gov/about/history/brief_history/.

http://www.transtats.bts.gov/.

http://www.iata.org/publications/Documents/iata-safety-report-2014.pdf.

The Newgate Calendar, http://www.exclassics.com/newgate/ng464.htm.

Шелли придумала этот сюжет в «год без лета», когда вслед за извержением вулкана Тамбора в Европе сложились апокалипсические условия. Непрекращающиеся дожди заставили Шелли и ее знакомых, включая Перси Биши Шелли и лорда Байрона, застрять на вилле с видом на Женевское озеро. Они состязались в том, кто напишет самую страшную историю. Помимо гальванизма на придуманном Шелли образе бездомного, лишенного друзей, отверженного монстра могло сказаться зрелище голодающих крестьян, бродивших из деревни в деревню в поисках пищи. Те же самые мрачные картины страданий вдохновили молодого Юстуса фон Либиха посвятить жизнь борьбе с голодом.

http://www.economist.com/node/10789409.

http://content.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,2023689_2023708_2023656,00.html.

http://www.economist.com/news/technology-quarterly/21651928-lithium-ion-battery-steadily-improving-new-research-aims-turbocharge.

http://www.economist.com/news/technology-quarterly/21651928-lithium-ion-battery-steadily-improving-new-research-aims-turbocharge.

http://www.vox.com/2016/4Z18/11415510/solar-power-costs-innovation.

http://www.u.arizona.edu/~gowrisan/pdf_papers/renewable_intermittency.pdf.

http://www.bbc.co.uk/news/business-27071303.

http://www.rmi.org/Content/Files/RMI-TheEconomicsOfBatteryEnergyStorage-FullReport-FINAL.pdf.

http://www.fastcompany.com/3052889/elon-musk-powers-up-inside-teslas-5-billion-gigafactory.

Jeffrey L. Meikle, American Plastic: A Cultural History (New Brunswick: Rutgers University Press, 1995).

Leo Baekeland, Diary, Volume 01, 1907–1908, Smithsonian Institute Archive Centre, https://transcription.si.edu/project/6607.

Bill Laws, Nails, Noggins and Newels (Stroud: The History Press, 2006).

Susan Freinkel, Plastic: A Toxic Love Story (Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2011).

http://www.scientificamerican.com/article/plastic-not-so-fantastic/.

Freinkel, http://www.scientificamerican.com/article/plastic-not-so-fantastic/.

Freinkel, http://www.scientificamerican.com/article/plastic-not-so-fantastic/.

Meikle, http://www.scientificamerican.com/article/plastic-not-so-fantastic/.

‘The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics’, World Economic Forum, January 2016, http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf.

http://www.scientificamerican.com/article/plastic-not-so-fantastic/.

‘The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics’, World Economic Forum, January 2016, http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf.

Leo Hornak, ‘Will there be more fish or plastic in the sea by 2050?’, BBC News, 15 February 2016, http://www.bbc.co.uk/news/magazine-35562253.

Richard S. Stein, ‘Plastics Can Be Good for the Environment’, http://www.polymerambassadors.org/Steinplasticspaper.pdf.

Рециклинг — повторное использование или возвращение в оборот отходов производства или мусора. *Прим. ред.*

‘The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics’, World Economic Forum, январь 2016 г., http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf.

https://en.wikipedia.org/wiki/Resin_identification_code.

http://resource-recycling.com/node/7093.

‘Environment at a Glance 2015’, OECD Indicators, p. 51, http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/environment-at-a-glance-2015_9789264235199-en#page51.

http://www.wsj.com/articles/taiwan-the-worlds-geniuses-of-garbage-disposal-1463519134.

http://www.sciencealert.com/this-new-device-recycles-plastic-bottles-into-3d-printing-material.

501

Репликаторы в вымышленной вселенной «Звездного пути» — устройства, позволяющие разбирать отходы на атомы и молекулы, собирая их снова в качестве еды и различных объектов. Репликаторы делились на пищевые и промышленные. *Прим. ред.*

https://www.weforum.org/agenda/2015/08/turning-trash-into-high-end-goods/.

503

Adam Smith, An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, 1776 (стр. 455–456 в издании 1976 года, Oxford: Clarendon Press).

Marc Blaug, ‘Invisible Hand’, in The New Palgrave Dictionary of Economics, второе издание, том 4 (New York: Palgrave Macmillan) 2008.

William N. Goetzmann, Money Changes Everything: How Finance Made Civilization Possible (Oxford: Princeton University Press, 2016), chapter 11.

Goetzmann, p. 180.

Fernand Braudel, Civilization and Capitalism, 15th—18th Century: The structure of everyday life (Berkeley: University of California Press, 1992), p. 471. Эта история также приведена в S. Herbert Frankel's Money: Two Philosophies (Oxford: Blackwell, 1977) и Феликсом Мартином в Money: The Unauthorised Biography (London: Bodley Head, 2013), chapter 6.

Martin, pp. 105–107; Marie-Therese Boyer-Xambeu, Ghislain Deleplace, Lucien Gillard and M. E. Sharpe, Private Money & Public Currencies: The 16th Century Challenge (London: Routledge, 1994).

King Camp Gillette, The Human Drift (Boston: New Era Publishing, 1894); https://archive.org/stream/TheHumanDrift/The_Human_Drift_djvu.txt.

Randal C. Picker, 'The Razors-and-Blades Myth(s)', The Law School, The University of Chicago, September 2010.

Picker, 'The Razors-and-Blades Myth(s)', The Law School, The University of Chicago, September 2010.

Picker, ‘The Razors-and-Blades Myth(s)’, The Law School, The University of Chicago, September 2010.

Picker, ‘The Razors-and-Blades Myth(s)’, The Law School, The University of Chicago, September 2010.

http://www.geek.com/games/sony-will-sell-every-ps4-at-a-loss-but-easily-recoup-it-in-games-ps-plus-sales-1571335/.

http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02756661311310431.

http://www.macleans.ca/society/life/single-serve-coffee-wars-heat-up/.

Chris Anderson, Free (Random House, 2010).

Paul Klemperer, ‘Competition when consumers have switching costs: an overview with applications to industrial organization, macroeconomics and international trade’, Review of Economic Studies, 62, 1995.

http://www.law.uchicago.edu/files/file/532-rcp-razors.pdf.

Обсуждение сбивающих с толку цен см. в Tim Harford, ‘The Switch Doctor’, The Financial Times, 27 April 2007, https://www.ft.com/content/921b0182-f14b-11db-838b-000b5df10621, и в ‘Cheap Tricks’, The Financial Times, 16 February 2007, https://www.ft.com/content/5c15b0f4-bbf5-11db-9cbc-0000779e2340.

http://www.finfacts.ie/irishfinancenews/article_1026675.shtml.

https://www.theguardian.com/business/2012/oct/21/multinational-firms-tax-ebay-ikea, http://fortune.com/2016/03/11/apple-google-taxes-eu/.

http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/nazis/readings/sinister.html.

HMRC, Measuring Tax Gaps 2016, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/561312/HMRC-measuring-tax-gaps-2016.pdf.

Miroslav N. Jovanovic, The Economics of International Integration, Second Edition (Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2015), p. 480.

Gabriel Zucman, The Hidden Wealth of Nations: The Scourge of Tax Havens (Chicago: University of Chicago Press, 2015).

Daniel Davies, ‘Gaps and Holes: How the Swiss Cheese Was Made’, Crooked Timber Blog, 8 April 2016, http://crookedtimber.org/2016/04/08/gaps-and-holes-how-the-swiss-cheese-was-made/.

Gabriel Zucman, ‘Taxing across Borders: Tracking Personal Wealth and Corporate Profits’, Journal of Economic Perspectives, 28(4), Autumn 2014, pp. 121–148.

Nicholas Shaxson, Treasure Islands: Tax Havens and the Men who Stole the World (London: Vintage Books, 2011).

530

Оценка программы Global Financial Integrity (GFI) Центра международной политики в Вашингтоне, цит. по Shaxson, Treasure Islands: Tax Havens and the Men who Stole the World (London: Vintage Books, 2011).

531

Zucman, цит. по Shaxson, Treasure Islands: Tax Havens and the Men who Stole the World (London: Vintage Books, 2011).

Zucman, цит. по Shaxson, Treasure Islands: Tax Havens and the Men who Stole the World (London: Vintage Books, 2011).

Gerald Markowitz and David Rosner, Deceit and Denial: The Deadly Politics of Industrial Pollution (Berkeley: University of California Press, 2013).

http://www.wired.com/2013/01/looney-gas-and-lead-poisoning-a-short-sad-history/.

535

William J. (Bill) Kovarik, ‘The Ethyl Controversy: How the news media set the agenda for a public health controversy over leaded gasoline, 1924–1926’, диссертация, University of Maryland DAI 1994 55(4): 781-782-A. DA9425070.

http://pittmed.health.pitt.edu/jan_2001/butterflies.pdf.

Markowitz and Rosner, http://pittmed.health.pitt.edu/jan_2001/butterflies.pdf.

Markowitz and Rosner, http://pittmed.health.pitt.edu/jan_2001/butterflies.pdf.

Kassia St Clair, The Secret Lives of Colour (London: John Murray, 2016).

http://penelope.uchicago.edu/~grout/encyclopaedia_romana/wine/leadpoisoning.html.

Jessica Wolpaw Reyes, ‘Environmental policy as social policy? The impact of childhood lead exposure on crime’, NBER Working Paper 13097, 2007, http://www.nber.org/papers/w13097.

542

Кривая Кузнеца — гипотеза о том, что в странах, стоящих на ранних ступенях экономического развития, неравенство доходов сначала возрастает, а по мере роста экономики имеет тенденцию снижаться. Данная гипотеза была впервые выдвинута в 1954 году экономистом Саймоном Кузнецом. *Прим. ред.*

543

Я писал об экологической кривой Кузнеца в Китае: Tim Harford, ‘Hidden Truths Behind China’s Smokescreen’, Financial Times, 29 January 2016, https://www.ft.com/content/4814ae2c-c481-11e5-b3b1-7b2481276e45.

http://www.thenation.com/article/secret-history-lead/.

http://www.thenation.com/article/secret-history-lead/.

Wolpaw Reyes, http://www.thenation.com/article/secret-history-lead/.

http://www.cdc.gov/nceh/lead/publications/books/plpyc/chapter2.htm.

http://www.nature.com/nature/journal/v468/n7326/full/468868a.html.

http://www.ucdmc.ucdavis.edu/welcome/features/20071114_cardio-tobacco/.

Markowitz and Rosner, http://www.ucdmc.ucdavis.edu/welcome/features/20071114_cardio-tobacco/.

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22932/#_a2001902bddd00028.

Philip Lymbery and Isabel Oakeshott, Farmageddon: The true cost of cheap meat (London: Bloomsbury, 2014), pp. 306–307.

http://www.bbc.co.uk/news/health-35030262.

http://www.scientificamerican.com/article/antibiotics-linked-weight-gain-mice/.

‘Antimicrobials in agriculture and the environment: Reducing unnecessary use and waste’, The Review on Antimicrobial Resistance Chaired by Jim O’Neill, December 2015.

‘Antimicrobials in agriculture and the environment: Reducing unnecessary use and waste’, The Review on Antimicrobial Resistance Chaired by Jim O’Neill, December 2015.

http://ideas.time.com/2012/04/16/why-doctors-uselessly-prescribe-antibiotics-for-a-common-cold/.

http://cid.oxfordjournals.org/content/48/10/1345.full.

‘Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations’, The Review on Antimicrobial Resistance Chaired by Jim O’Neill, December 2014.

http://www.pbs.org/wgbh/aso/databank/entries/bmflem.html.

http://time.com/4049403/alexander-fleming-history/.

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1945/fleming-lecture.pdf.

http://www.abc.net.au/science/slab/florey/story.htm.

http://news.bbc.co.uk/local/oxford/hi/people_and_places/history/newsid_8828000/8828836.stm; https://www.biochemistry.org/Portals/0/Education/Docs/Paul%20brack.pdf; http://www.ox.ac.uk/news/science-blog/penicillin-oxford-story.

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1945/fleming-lecture.pdf.

http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2013.pdf.

http://phenomena.nationalgeographic.com/2015/01/07/antibiotic-resistance-teixobactin/.

Один из способов — награда за инновации, рассмотренная в главе 32. В частности, это предварительные обязательства по будущим закупкам, спонсированные пятью государствами-донорами и Фондом Гейтса. Они уже привели к широкому использованию вакцин от пневмококков.

‘Antimicrobials in agriculture and the environment: Reducing unnecessary use and waste’, The Review on Antimicrobial Resistance Chaired by Jim O’Neill, December 2015.

http://www.technologyreview.es/printer_friendly_article.aspx?id=39828.

Nick Hughes and Susie Lonie, ‘M-Pesa: Mobile Money for the “Unbanked” Turning Cellphones into 24-Hour Tellers in Kenya’, innovations, зима и весна 2007 г., http://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2012/06/innovationsarticleonmpesa_0_d_14.pdf.

Isaac Mbiti and David N. Weil, ‘Mobile Banking: The Impact of M-Pesa in Kenya’, Национальное бюро экономических исследований, рабочий документ 17129, Кембридж, Массачусетс, июнь 2011 http://www.nber.org/papers/w17129.

http://www.worldbank.org/en/programs/globalfindex/overview.

http://www.slate.com/blogs/future_tense/2012/02/27/m_pesa_ict4d_and_mobile_banking_for_the_poor_.html.

http://www.forbes.com/sites/danielrunde/2015/08/12/m-pesa-and-the-rise-of-the-global-mobile-money-market/#193f89d23f5d.

http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2013/05/economist-explains-18.

http://www.forbes.com/sites/danielrunde/2015/08/12/m-pesa-and-the-rise-of-the-global-mobile-money-market/#193f89d23f5d.

http://www.cgap.org/sites/default/files/CGAP-Brief-Poor-People-Using-Mobile-Financial-Services-Observations-on-Customer-Usage-and-Impact-from-M-PESA-Aug-2009.pdf.

http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-06-05/safaricoms-m-pesa-turns-kenya-into-a-mobile-payment-paradise.

http://www.spiegel.de/international/world/corruption-in-afghanistan-un-report-claims-bribes-equal-to-quarter-of-gdp-a-672828.html.

http://www.coastweek.com/3745-Transport-reolution-Kenya-minibus-operators-launch-cashless-fares.htm.

http://www.iafrikan.com/2016/09/21/kenyas-cashless-payment-system-was-doomed-by-a-series-of-experience-design-failures/.

Hernando de Soto, The Mystery of Capital (New York: Basic Books, 2000), p. 163.

‘The Economist versus The Terrorist, The Economist, 30 January 2003,

http://www.economist.com/node/1559905.

David Kestenbaum and Jacob Goldstein, ‘The Secret Document That Transformed China’, NPR Planet Money, 20 January 2012, http://www.npr.org/sections/money/2012/01/20/145360447/the-secret-document-that-transformed-china.

Christopher Woodruff, ‘Review of de Soto’s The Mystery of Capital’, Journal of Economic Literature, 39, December 2001, pp. 1215–1223.

World Bank, Doing Business in 2005 (Washington DC: The World Bank Group, 2004), p. 33.

Robert Home and Hilary Lim, Demystifying the Mystery of Capital: land tenure and poverty in Africa and the Caribbean (London: Glasshouse Press, 2004), p. 17.

Home and Lim, pp. 12–13; Soto, pp. 105–152.

de Soto, pp. 20–21; World Bank, Home and Lim, pp. 12–13.

Tim Besley, ‘Property Rights and Investment Incentives: Theory and Evidence From Ghana’, Journal of Political Economy, 103(5), October 1995, pp. 903–937.

593

Диаграмма Венна — схематическое изображение всех возможных отношений (объединение, пересечение, разность, симметрическая разность) нескольких подмножеств универсального множества. *Прим. ред.*

World Bank, Tim Besley, ‘Property Rights and Investment Incentives: Theory and Evidence From Ghana’, Journal of Political Economy, 103(5), October 1995, pp. 903–937.

Mark Kurlansky, Paper: Paging Through History (New York: W.W. Norton, 2016), pp. 104–105.

Jonathan Bloom, Paper Before Print (New Haven: Yale University Press, 2001).

James Moseley, ‘The Technologies of Print’, в M.F. Suarez, SJ. and H.R. Woudhuysen, The Book: A Global History (Oxford: Oxford University Press, 2013).

598

Английское слово ream, «500 листов бумаги», происходит от арабского «ризма», или «связка», или «кипа». Большинство английских слов, обозначающих бумагу, восходят к другим материалам: и латинское «папирус», и греческое «хартес» (отсюда «карточка», «картография», «картон») связаны с египетским тростником, а не с настоящей бумагой. Папирус не очень хорош для изготовления книг, поскольку он изнашивается на складках и по краям.

Kurlansky, p. 82.

600

Mark Miodownik, Stuff Matters (London: Penguin, 2014), chapter 2.

601

Kurlansky, p. 46.

Kurlansky, pp. 78–82.

Miodownik, pp. 78–82.

Kurlansky, p. 204.

Kurlansky, p. 244.

Bloom, chapter 1.

Kurlansky, p. 295.

‘Cardboard’, Surprisingly Awesome 19, Gimlet Media, August 2016, https://gimletmedia.com/episode/19-cardboard/.

Abigail Sellen and Richard Harper, The Myth of the Paperless Office (Cambridge, MA: MIT, 2001).

По оценке, сделанной Hewlett Packard в 1996 году, принтеры и ксероксы в тот год выдавали достаточно бумаги, чтобы покрыть 18 процентов поверхности США (Bloom, chapter 1). Потребление офисной бумаги продолжало расти следующие несколько лет.

‘World wood production up for fourth year; paper stagnant as electronic publishing grows’, пресс-релиз ООН от 18 декабря 2014 г., http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=49644#.V-T2S_ArKUn.

David Edgerton, Shock of the Old: Technology and Global History since 1900 (London: Profile, 2008).

NPR Planet Money, ‘Brilliant vs Boring’, 4 May 2016, http://www.npr.org/sections/money/2016/03/04/469247400/episode-688-brilliant-vs-boring.

Pierre-Cyrille Hautcoeur, ‘The Early History of Stock Market Indices, with Special Reference to the French Case’, Paris School of Economics working paper, http://www.parisschoolofeconomics.com/hautcoeur-pierre-cyrille/Indices_anciens.pdf.

615

Издана на русском языке: *Самуэльсон П., Нордхаус В.* Экономика. М.: Вильямс, 2015. *Прим. ред.*

Michael Weinstein, ‘Paul Samuelson, Economist, Dies at 94’, New York Times, 13 December 2009, http://www.nytimes.com/2009/12/14/business/economy/14samuelson.html?pagewanted=all&_r=0.

John C. Bogle, ‘How the Index Fund Was Born’, The Wall Street Journal, 3 September 2011, http://www.wsj.com/articles/SB10001424053111904583204576544681577401622.

Robin Wigglesworth and Stephen Foley, ‘Active asset managers knocked by shift to passive strategies’, Financial Times, 11 April 2016, https://www.ft.com/content/2e975946-fdbf-11e5-b5f5-070dca6d0a0d.

Donald MacKenzie, ‘Is Economics Performative? Option Theory and the Construction of Derivatives Markets’, http://www.lse.ac.uk/accounting/CARR/pdf/MacKenzie.pdf.

Brian Wesbury and Robert Stein, ‘Why mark-to-market accounting rules must die’, Forbes, 23 February 2009, http://www.forbes.com/2009/02/23/mark-to-market-opinions-columnists_recovery_stimulus.html.

Eric Balchunas, ‘How the Vanguard Effect Adds Up to $1 Trillion’, Bloomberg 30 August 2016, https://www.bloomberg.com/view/articles/2016-08-30/how-much-has-vanguard-saved-investors-try-1-trillion.

Выступление Пола Самуэльсона в Boston Security Analysts Society 15 ноября 2005 г., цит. по Bogle, Eric Balchunas, ‘How the Vanguard Effect Adds Up to $1 Trillion’, Bloomberg 30 August 2016, https://www.bloomberg.com/view/articles/2016-08-30/how-much-has-vanguard-saved-investors-try-1-trillion.

http://www.thetimes.co.uk/tto/law/columnists/article2047259.ece.

G.C. Cook, ‘Construction of London’s Victorian sewers: the vital role of Joseph Bazalgette’, Postgraduate Medical Journal, 2001.

Stephen Halliday, The Great Stink of London: Sir Joseph Bazalgette and the Cleansing of the Victorian Metropolis (Stroud: The History Press, 2013).

Laura Perdew, How the Toilet Changed History (Minneapolis: Abdo Publishing, 2015).

Johan Norberg, Progress: Ten Reasons to Look Forward to the Future (London: OneWorld, 2016) p. 33.

http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es304284f.

http://www.wsp.org/sites/wsp.org/files/publications/WSP-ESI-Flier.pdf; http://www.wsp.org/content/africa-economic-impacts-sanitation; http://www.wsp.org/content/south-asia-economic-impacts-sanitation.

‘Tackling the Flying Toilets of Kibera’, Al Jazeera, http://www.aljazeera.com/indepth/features/2013/01/201311810421796400.html 22 January 2013; Cyrus Kinyungu ‘Kibera’s Flying Toilets Flushed Out by PeePoo Bags’ http://bhekisisa.org/article/2016-05-03-kiberas-flying-toilets-flushed-out-by-peepoo-bags.

http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=44452#.VzCnKPmDFBc.

‘World Toilet Day: Kibera Slum Hopes to Ground “Flying Toilets”’, http://www.dw.com/en/world-toilet-day-kibera-slum-seeks-to-ground-flying-toilets/a-18072068.

http://www.bbc.co.uk/england/sevenwonders/london/sewers_mm/index.shtml.

G. R. K. Reddy, Smart and Human: Building Cities of Wisdom (HarperCollins Publishers India, 2015).

Halliday, Smart and Human: Building Cities of Wisdom (HarperCollins Publishers India, 2015).

William N. Goetzmann, Money Changes Everything: How Finance Made Civilization Possible (Woodstock: Princeton University Press, 2016), chapter 9.

William N. Goetzmann and K. Geert Rouwenhorst, The Origins of Value (Oxford: Oxford University Press, 2005), p. 67. См. также Glyn Davies, History of Money: From Ancient Times to the Present Day (Cardiff: University of Wales Press, 2010), pp. 180–183.

Более подробное обсуждение гиперинфляции см. в моей книге The Undercover Economist Strikes Bank (New York: Riverhead/ London: Little Brown, 2013).

M. D. Cattaneo, S. Galiani, PJ. Gertler, S. Martinez and R. Titiunik, 'Housing, health, and happiness', American Economic Journal: Economic Poli-cy, 2009, pp. 75–105; Charles Kenny, 'Paving Paradise' Foreign Policy 3 January 2012, http://foreignpolicy.com/2012/01/03/paving-paradise/.

Vaclav Smil, Making the Modern World: Materials and Dematerialization (Chichester: Wiley, 2013), pp. 54–57.

641

Adrian Forty, Concrete and Culture (London: Reaktion Books, 2012), p. 10.

Nick Gromicko and Kenton Shepard, ‘The History of Concrete’, https://www.nachi.org/history-of-concrete.htm#ixzz31V47Zuuj; Adam Davidson and Adam McKay, ‘Surprisingly Awesome: Concrete’, 17 November 2015, https://gimletmedia.com/episode/3-concrete/; Amelia Sparavigna, ‘Ancient Concrete Works’, Working Paper, Department of Physics, Turin Polytechnic https://arxiv.org/pdf/1110.5230.

643

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_domes; великий купол Брунеллески во Флоренции представляет собой восьмигранник, поэтому поперечники отличаются.

Stewart Brand, How Buildings Learn: What Happens After They’re Built (London: Weidenfeld & Nicolson, 1997).

Forty, How Buildings Learn: What Happens After They’re Built (London: Weidenfeld & Nicolson, 1997), pp. 150–155.

Inventors and Inventions (New York: Marshall Cavendish, 2008).

Mark Miodownik, Stuff Matters (Penguin, 2014), chapter 3.

Miodownik, Chapter 3; Smil, pp. 54–57.

649

В отчете об американской инфраструктуре за 2013 год, составленном Американским обществом инженеров-строителей, отмечается, что «каждый девятый мост в стране имеет структурные дефекты… По оценке Федерального управления шоссейных дорог (FHWA), для устранения недостатков мостов по всей стране до 2028 года нужно инвестировать 20,5 миллиарда долларов ежегодно, в то время как сегодня на это выделяется всего 12,8 миллиарда долларов».

‘Concrete Possibilities’, The Economist, 21 September 2006, http://www.economist.com/node/7904224; Miodownik, стр. 83; Jon Cartwright, ‘The Concrete Answer to Pollution’, Horizon Magazine, 18 December 2014, http://horizon-magazine.eu/article/concrete-answer-pollution_en.html.

651

James Mitchell Crow, ‘The Concrete Conundrum’, Chemistry World, March 2008, p. 62, http://www.rsc.org/images/Construction_tcm18-114530.pdf; Вацлав Смил (James Mitchell Crow, ‘The Concrete Conundrum’, Chemistry World, March 2008, http://www.rsc.org/images/Construction_tcm18-114530.pdf, с. 98) сообщает, что для производства тонны стали, как правило, требуется примерно в четыре раза больше энергии, чем для производства тонны цемента. Из тонны цемента можно сделать несколько тонн бетона. При производстве цемента независимо от энергозатрат выделяется углекислый газ.

Shahidur Khandker, Zaid Bakht and Gayatri Koolwal, ‘The Poverty Impact of Rural Roads: Evidence from Bangladesh’, World Bank Policy Research Working Paper 3875, April 2006, http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2006/03/29/000012009_20060329093100/Rendered/PDF/wps38750rev0pdf.pdf.

‘Brahmajala Sutta: The All-embracing Net of Views’, translated by Bhikkhu Bodhi, Section 2–14, http://www.accesstoinsight.org/tipitaka/dn/dn.01.0.bodh.html.

Peter Bernstein, Against the Gods: The Remarkable Story of Risk (Chichester: John Wiley & Sons, 1998), p. 92.

Swiss Re, A History of Insurance in China, http://media.150.swissre.com/documents/150Y_Markt_Broschuere_China_Inhalt.pdf.

От англ. underwriter — буквально «подписант». *Прим. ред.*

Raymond Flower and Michael Wynn Jones, Lloyd's of London (London: David & Charles, 1974); см. также Bernstein, pp. 88–91.

Michel Albert, Capitalism against Capitalism, translated by Paul Haviland (London: Whurr, 1993), chapter 5; см. также John Kay, Other People's Money (London: Profile, 2015), pp. 61–63.

Аннуитет (от лат. annuus — «ежегодный») — общий термин, описывающий график выплаты вознаграждения или уплаты части основного долга и процентов по нему. *Прим. ред.*

James Poterba, ‘Annuities in Early Modern Europe’, in William N. Goetzmann and K. Geert Rouwenhorst, The Origins of Value (Oxford: Oxford University Press, 2005).

661

Исследование хорошо подытожено Робертом Смитом из NPR: http://www.npr.org/2016/09/09/493228710/what-keeps-poor-farmers-poor, оригинал см. Dean Karlan, Robert Osei, Isaac Osei-Akoto and Christopher Udry, ‘Agricultural Decisions After Relaxing Credit and Risk Constraints’, Quarterly Journal of Economics, 2014, pp. 597–652. doi:10.1093/qje/qju002.

Kay, p. 120.

https://ourworldindata.org/grapher/life-expectancy-globally-since-1770.

http://charleskenny.blogs.com/weblog/2009/06/the-success-of-development.html.

https://ourworldindata.org/grapher/world-population-in-extreme-poverty-absolute?%2Flatest=undefined&stackMode=relative.

На русском языке опубликован фрагмент книги: *Кан Г., Винер Э.* Год 2000 // В кн.: Мир нашего завтра: Антология/ Сост. И. Бестужев-Лада. М.: Эксмо, Алгоритм-Книга, 2003. *Прим. ред.*

Herman Kahn and Anthony J. Wiener, The Year 2000. A Framework for Speculation on the Next Thirty-Three Years (New York: Macmillan, 1967); Douglas Martin, 'Anthony J. Wiener, Forecaster of the Future, Is Dead at 81', New York Times, 26 June 2012, http://www.nytimes.com/2012/06/27/us/anthony-j-wiener-forecaster-of-the-future-is-dead-at-81.html.

См., например, http://news.mit.edu/2015/mit-report-benefits-investment-basic-research-0427; https://www.chemistryworld.com/news/randd-share-for-basic-research-in-china-dwindles/7726.article; http://www.sciencemag.org/news/2014/10/european-scientists-ask-governments-boost-basic-research.

https://www.weforum.org/agenda/2016/12/how-do-we-stop-tech-being-turned-into-weapons.

Olivia Solon, ‘Self-driving trucks: what’s the future for America’s 3.5 mil-lion truckers?’, The Guardian, 17 June 2016, https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/17/self-driving-trucks-impact-on-drivers-jobs-us.

http://mashable.com/2006/07/11/myspace-americas-number-one/#nseApOVC85q9.

http://www.alexa.com/siteinfo/myspace.com, доступ 20 January 2017.

QWERTY — наиболее популярная латинская раскладка клавиатуры, используемая для английского языка. Название образовано от шести левых символов верхнего ряда. *Прим. ред.*

Аргументы в пользу того, что QWERTY — хорошая раскладка, а не пример технологического замыкания, см. в Stan Liebowitz and Stephen Margolis, ‘The Fable of the Keys’, The Journal of Law and Economics, April 1990.

William D. Nordhaus, ‘Do real-output and real-wage measures capture reality? The history of lighting suggests not’ в Timothy F. Bresnahan and Robert J. Gordon (eds), The Economics of New Goods (Chicago: University of Chicago Press, 1996), pp. 27–70; другие описания вычислений Нордхауса см. в Tim Harford, The Logic of Life (London: Little Brown, 2008), Steven Johnson, How We Got To Now (London: Particular Books, 2014) и David Kestenbaum, ‘The History of Light, in 6 Minutes and 47 Seconds’, NPR: All Things Considered, 2 May 2014, http://www.npr.org/2014/05/02/309040279/in-4-000-years-one-thing-hasnt-changed-it-takes-time-to-buy-light.

Прекрасная отправная точка для таких вычислений — сайт Measuring Worth, www.measuringworth.com. Точку зрения Тимоти Тейлора см. в NPR's Planet Money, 12 October 2010, http://www.npr.org/sections/money/2010/10/12/130512149/the-tuesday-podcast-would-you-rather-be-middle-class-now-or-rich-in-1900.

Marshall B. Davidson, ‘Early American Lighting’, The Metropolitan Museum of Art Bulletin, New Series, 3(1), Summer 1944, pp. 30–40.

Steven Johnson, How We Got To Now (London: Particular Books, 2014), p. 165; Davidson, Marshall B. Davidson, ‘Early American Lighting’, The Metropolitan Museum of Art Bulletin, New Series, 3(1), Summer 1944, pp. 30–40.

Jane Brox, Brilliant: The Evolution of Artificial Light (London: Souvenir Press, 2011).

Haitz's law: https://en.wikipedia.org/wiki/Haitz%27s_law.

Brox, p. 117; см. также Robert J. Gordon, The Rise and Fall of American Growth (Oxford: Princeton University Press, 2016), chapter 4.